

**UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK ETANOL BUNGA
SEPATU (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), BUNGA WARU (*Hibiscus tiliaceus* L.),
DAN BUNGA SEPATU KUNCUP (*Malvaviscus arboreus* Cav.) TERHADAP
*Candida albicans***

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
memperoleh gelar Ahli Madya D3 Farmasi



Oleh :
Mariyani
NIM. M3513032

DIPLOMA 3 FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2016

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

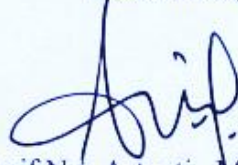
UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK ETANOL BUNGA SEPATU
(*Hibiscus rosa-sinensis* L.), BUNGA WARU (*Hibiscus tiliaceus* L.), DAN BUNGA
SEPATU KUNCUP (*Malvaviscus arboreus* Cav.) TERHADAP *Candida albicans*

MARIYANI

M3513032

Tugas Akhir ini dibimbing oleh :

Pembimbing



Anif Nur Artanti., M.Sc., Apt.

NIK. 19870427 201405 01

Dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir pada :

Hari : Jumat
Tanggal : 15 Juli 2016

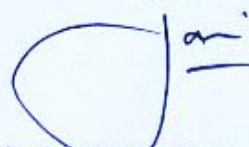
Anggota Tim Penguji

Penguji I



Estu Retnaningtyas N., S.TP., M.Si.
NIP. 196807092005012001

Penguji II



Dinar Sari C.W., S.Farm., M.Si., Apt
NIP. 198005202005012002

Disahkan pada tanggal **11 AUG 2016**.....oleh,
Kepala Program Studi D3 Farmasi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sebelas Maret Surakarta



Estu Retnaningtyas N., S.TP., M.Si.
NIP. 196807092005012001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir saya yang berjudul “**Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Bunga Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), Bunga Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.), dan Bunga Sepatu Kuncup (*Malvaviscus arboreus* Cav.) terhadap *Candida albicans*” adalah hasil penelitian saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar apapun di suatu perguruan tinggi, serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.**

Apabila di kemudian hari dapat ditemukan adanya unsur penjiplakan maka gelar yang telah diperoleh dapat ditinjau dan/atau dicabut.

Surakarta, Agustus 2016



Mariyani

NIM. M3513032

**UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK ETANOL BUNGA
SEPATU (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), BUNGA WARU (*Hibiscus tiliaceus* L.),
DAN BUNGA SEPATU KUNCUP (*Malvaviscus arboreus* Cav.) TERHADAP
*Candida albicans***

MARIYANI

Jurusan D3 Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sebelas Maret

INTISARI

Candida sp. merupakan penyebab infeksi onikomikosis terbanyak termasuk *Candida albicans* yang menyebabkan kandidiasis. Penggunaan antifungi sintetik dapat menimbulkan efek samping yang serius sehingga masyarakat mulai beralih mencari obat-obatan alami yang dipercayai memiliki efek samping yang lebih kecil. Penelitian ini bertujuan mengetahui adanya aktivitas antifungi dan perbedaannya pada ekstrak etanol bunga sepatu, waru, dan sepatu kuncup serta perbedaan aktivitasnya pada perbedaan konsentrasi masing-masing ekstrak terhadap *Candida albicans*.

Penelitian dilakukan dengan metode difusi sumuran dengan melakukan pengukuran diameter daerah hambat (DDH) yang terbentuk oleh konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80% ekstrak bunga sepatu, waru, sepatu kuncup, dan kontrol positif nistatin terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Data DDH dianalisa menggunakan *One Way ANOVA*.

Ekstrak etanol bunga sepatu, waru, dan sepatu kuncup membentuk diameter hambat, kategori sedang untuk bunga sepatu dan bunga waru, kategori lemah untuk sepatu kuncup dengan DDH maksimal masing-masing ekstrak secara urut $7,21 \pm 0,29$ mm pada konsentrasi 20%; $9,09 \pm 0,67$ mm pada konsentrasi 20%; $4,87 \pm 0,66$ mm pada konsentrasi 80%, sementara DDH nistatin $2,27 \pm 0,62$ mm. Hasil analisis statistik aktivitas antifungi pada perbedaan ekstrak menunjukkan hasil nilai $Sig. < 0,050$ yang menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan, pada perbedaan konsentrasi analisis statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan pada ekstrak etanol bunga sepatu dan sepatu kuncup.

Kata Kunci : *Candida albicans*, DDH, difusi sumuran, nistatin.

**ANALYSIS ANTIFUNGAL ACTIVITY OF ETHANOL EXTRACTS OF
SEPATU FLOWER (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), WARU FLOWER (*Hibiscus
tiliaceus* L.), AND SEPATU KUNCUP FLOWER (*Malvaviscus arboreus
Cav.*) AGAINST *Candida albicans***

MARIYANI

Departement of Pharmacy, Faculty of Mathematic and Science
Sebelas Maret University

ABSTRACT

Candida sp. is the most cause of onychomycosis infection including *Candida albicans* which causes candidiasis. The use of synthetic antifungi can cause serious side effects so the community started looking for natural medicines that are believed to have less side effects. This study aims to know the existence of antifungi activity and the the diferences of sepatu, waru, and sepatu kuncup flowers and the differences between concentration series in one extract against the growth of *Candida albicans*.

This study was conducted with cup-plate technique by doing the measurement of the diameter of inhibition area (DDH) formed by concentration of 20%, 40%, 60%, and 80% extract of sepatu, waru, sepatu kuncup flowers, and positive control nystatin against *Candida albicans*. The DDH data were analyzed using One Way ANOVA.

Sepatu, waru, and sepatu kuncup flowers can formed inhibition diameter, the moderate category for sepatu and waru flowers, and weak category for sepatu kuncup flower with a maximum DDH each extract in sequence $7.21 \pm 0,29$ mm at a concentration of 20%; $9.09 \pm 0,67$ mm at a concentration of 20%; $4.87 \pm 0,66$ mm at a concentration of 80%, and DDH of Nystatin 2,27% $4.53 \pm 0,62$ mm. The results of the statistical analysis shows the result value of Sig < 0.050 which indicates there is significant differences antifungi activity between extract. In different concentration, the the result value of Sig < 0.050 of spetau and sepatu kuncup ethanol extract which indicates there is significant differences antifungi activity.

Keywords : *Candida albicans*, DDH, cup-plate technique, nystatin

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(QS Al Baqarah : 286)

“Cukuplah Allah menjadi Penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik Pelindung”

(QS Ali ‘Imran : 173)

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

(QS Al Insyirah : 5-6)

“Bersiap dan berbuatlah, jangan menunggu datangnya esok hari, karena bisa jadi engkau tidak bisa berbuat apa-apa di esok hari.”

(Hasan Al Banna)

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya beserta kakak dan adik saya yang telah bekerja keras dan berdo'a tiada putus-putusnya demi kebahagiaan saya. Untuk saudara-saudara saya yang senantiasa berbagi ilmu, motivasi, dan do'a. Serta untuk teman-teman seperjuangan baik di perkuliahan ataupun organisasi yang senantiasa membersamai.

Ana uhibbukum fillaah ☺

KATA PENGANTAR

Puji syukur *Alhamdulillah* senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Bunga Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), Bunga Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.), dan Bunga Sepatu Kuncup (*Malvaviscus arboreus* Cav.) terhadap *Candida albicans*” dengan lancar.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya aktivitas antifungi dari bunga sepatu, bunga waru, dan bunga sepatu kuncup terhadap *Candida albicans*, dimana bunga-bunga tersebut banyak dikenal masyarakat sebagai tanaman pagar. Penulisan tugas akhir ini tidaklah terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada :

1. Bapak Prof. Ir. Ari Handono Rameplan, M.SC. (Hons), Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ibu Estu Retnaningtyas selaku Kepala Program studi D3 Farmasi Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Ibu Anif Nur Artanti., M.Sc., Apt. selaku pembimbing tugas akhir saya.
4. Bapak dan Ibu dosen yang selama ini telah memberikan ilmu dan motivasi.
5. Kedua orangtua, kakak, dan adik-adik yang senantiasa mendoakan, mendukung dan memberikan perhatian yang tiada putus-putusnya.
6. Teman-teman seperjuangan D3 Farmasi 2013 yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan menjadi tempat berbagi pengalaman dan keluh kesah.
7. Teman-teman selingkar, Rumah Ukhuwah IMC Asma Amanina dan Fortuna, Biro AAI UNS, JN UKMI, SKI FMIPA, dan HIMAFARMA yang telah memberikan banyak inspirasi, pengalaman, dan motivasi.

Tidak ada gading yang tak retak. Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, namun dengan segala kerendahan hati atas kekurangan itu, penulis menerima kritik dan saran dalam rangka perbaikan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu kefarmasian khususnya dan ilmu pengetahuan pada umumnya.

Surakarta, Agustus 2016

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
INTISARI	iv
ABSTRACT	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 TUJUAN PENELITIAN.....	4
1.4 MANFAAT PENELITIAN	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1.1 Tanaman Bunga Sepatu.....	5

a. Taksonomi Tanaman	5
b. Morfologi Tanaman.....	6
c. Kandungan Kimia dan Efek Farmakologis	6
2.1.2 Tanaman Bunga Sepatu Kuncup	7
a. Taksonomi Tanaman	8
b. Morfologi Tanaman.....	8
c. Kandungan Kimia dan Efek Farmakologis	9
2.1.3 Tanaman Bunga Waru	10
a. Taksonomi Tanaman	10
b. Morfologi Tanaman.....	11
c. Kandungan Kimia dan Efek Farmakologis	11
2.1.4 Ekstrak dan Ekstraksi	12
a. Ekstrak	12
a. Ekstraksi	13
2.1.5 Metabolit Sekunder	15
a. Flavonoid	15
c. Saponin	17
d. Tanin.....	17
2.1.6 Fungi <i>Candida albicans</i>	19
a. Klasifikasi dan Morfologi <i>Candida albicans</i>	19
b. Karakteristik <i>Candida albicans</i>	20
c. Pertumbuhan dan Reproduksi <i>Candida albicans</i>	20
d. Patogenitas <i>Candida albicans</i>	21

2.1.7 Antifungi	22
2.1.8 Uji Aktivitas Antifungi	24
2.2 KERANGKA PEMIKIRAN	32
2.3 HIPOTESIS	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1 Rancangan Penelitian	35
3.2 Variabel Penelitian	35
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian.....	35
3.4. Alat dan Bahan	36
3.5. Prosedur Kerja	37
3.5.1. Determinasi Tanaman	37
3.5.2. Penyiapan dan Ekstraksi Sampel	37
3.5.3. Sterilisasi Alat.....	38
3.5.4. Pembuatan Seri Konsentrasi Ekstrak	38
3.5.5. Pembuatan Larutan Kontrol.....	39
3.5.6. Pembuatan Media	39
3.5.7. Pembuatan Stok <i>Candida albicans</i>	40
3.5.8. Pembuatan Suspensi <i>Candida albicans</i>	40
3.5.9. Pengujian Aktivitas Antifungi	40
3.5.10. Analisa Hasil	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1. HASIL PENELITIAN	42
4.1.1. Hasil Determinasi dan Tahap Ekstraksi	42

4.1.2. Hasil Uji Aktivitas Antifungi.....	43
4.2. PEMBAHASAN	44
4.2.1. Determinasi Tanaman	44
4.2.2. Penyiapan Sampel.....	45
4.2.3. Ekstraksi Sampel.....	46
4.2.4. Uji Aktivitas Antifungi	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel I. Jumlah ekstrak yang diperlukan untuk pembuatan stok ekstrak	39
Tabel II. Kategori daya hambat (Davis dan Stouts, 1971)	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Bunga Kembang Sepatu (<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.).....	5
Gambar 2. Bunga kembang sepatu kuncup (<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.)	7
Gambar 3. Bunga Waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.).....	10
Gambar 4. Struktur Flavonoid	16
Gambar 5. Struktur Saponin.....	17
Gambar 6. Struktur Tanin	18
Gambar 7. <i>Candida albicans</i>	19
Gambar 8. Ekstrak Bunga Kembang Sepatu.....	43
Gambar 9. Ekstrak Bunga Waru	43
Gambar 10. Ekstrak Bunga Kembang Sepatu Kuncup	43
Gambar 11. Grafik hasil pengukuran DDH	44
Gambar 12. Grafik perbandingan DDH etanol ekstrak bunga sepatu terhadap <i>Candida albicans</i>	54
Gambar 13. Grafik perbandingan DDH ekstrak bunga waru terhadap <i>Candida albicans</i>	55
Gambar 14. Grafik perbandingan DDH ekstrak bunga sepatu kuncup terhadap <i>Candida albicans</i>	55

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan Rendemen Ekstrak.....	66
Lampiran 2. Analisis SPSS	67
Lampiran 3. Hasil Determinasi	71
Lampiran 4. Hasil Uji Aktivitas Antifungi	74

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Wilayah Indonesia yang mempunyai iklim hujan tropis menyebabkan tingkat kelembaban udara tinggi ($RH > 80\%$) dengan suhu rata-rata $28^{\circ}\text{--}33^{\circ}\text{C}$ (Talanca dan Mas'ud, 2009). Hal ini memungkinkan untuk tumbuhnya berbagai tanaman dan mikroorganisme dengan baik. Salah satu mikroorganisme yang dapat tumbuh dengan baik di Indonesia adalah jamur (Arifin, 2006). Tidak semua jamur bermanfaat bagi manusia karena ada banyak jamur yang dapat menyebabkan infeksi pada manusia. Prevalensi infeksi fungi di Indonesia yang diketahui adalah onikomikosis (4,7%) dengan penyebab beragam, mulai dari *Candida sp.* (50,1%) dan dermatofita (26,2%) (Sofian, 2014). Dari data tersebut, diketahui bahwa *Candida sp.* adalah penyebab terbanyak dari infeksi onikomikosis. Onikomikosis adalah setiap infeksi kuku yang disebabkan oleh jamur dermatofita, nondermatofita, atau ragi (*yeast*) (Drayton, 2001).

Lebih dari 150 spesies *Candida* telah diidentifikasi. Sebanyak paling sedikit 70% infeksi *Candida* pada manusia disebabkan oleh *Candida albicans*, sisanya disebabkan oleh *C. tropicalis*, *C. parapsilosis*, *C. guilliermondii*, *C. Kruzi* dan beberapa spesies *Candida* yang lebih jarang (Jawetz *et al*, 1996). *Candida albicans* adalah suatu jamur uniseluler yang merupakan flora normal rongga mulut, usus besar dan vagina. Dalam kondisi tertentu, *C. albicans* dapat tumbuh berlebih dan melakukan invasi sehingga menyebabkan penyakit sistemik progresif

pada penderita yang lemah atau kekebalannya tertekan (Jawetz *et al.*, 1996; Pratiwi, 2008).

Sejauh ini, penanganan infeksi akibat fungi umumnya menggunakan obat-obatan antifungi sintetis, seperti obat antifungi dari golongan polyene (nistatin, amfoterisin), serta golongan azol (mikonazol, ketokonazol). Adanya efek samping yang serius dari penggunaan obat-obatan antifungi sintetis, seperti hepatotoksik dan toksisitas menyebabkan masyarakat mulai beralih dari penggunaan obat-obatan sintetis ke obat-obatan yang berasal dari alam karena dipercayai efek samping yang ditimbulkan lebih kecil dibanding obat-obatan sintetis.

Di Indonesia, tumbuh banyak *familia* tanaman yang sebenarnya dapat dimanfaatkan sebagai sumber obat alami, termasuk obat antifungi karena mengandung senyawa kimia yang berpotensi sebagai antifungi, seperti flavonoid, saponin, dan tanin. Salah satu *familia* tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia adalah *Malvaceae*, di antara jenisnya adalah tanaman bunga sepatu, bunga waru, dan bunga sepatu kuncup.

Tanaman bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) banyak ditemukan di Indonesia, biasanya tanaman ini digunakan sebagai tanaman pagar. Bagian daun, bunga dan akar mengandung flavonoid. Bunga mengandung polifenol, sianidin diglukosida, hibisetin, zat pahit dan lendir, vitamin, thiamin, riboflavin dan asam askorbat, serta alkaloid dan saponin. Sedangkan bagian akar mengandung tanin dan saponin (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991).

Tanaman waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) berdasarkan penelitian Ramproshad *et al.* (2012) diketahui memiliki aktivitas antioksidan dan antibakteri yang diketahui berasal dari aktivitas senyawa flavonoid yang terkandung dalam tanaman waru.

Bunga sepatu kuncup (*Malvaviscus arboreus* Cav.) umumnya digunakan sebagai tanaman hias pagar. Pada bunganya mengandung asam karbonat, asam sulfat, asparagin, anthosianin yang berwarna khas kunyit dan merah, glukosa, kalium, pati, lemak, resin, dan tanin yang memberikan rasa sepat saat dimakan (Chooi, 2006).

Berdasarkan adanya senyawa kimia yang terkandung pada tanaman-tanaman tersebut, yaitu flavonoid, tanin dan saponin, dimungkinkan bahwa bagian bunga dari tanaman-tanaman tersebut memiliki aktivitas antifungi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai obat antifungi alami. Hal inilah yang mendorong peneliti untuk melakukan penelitian mengenai aktivitas antifungi dari ketiga tanaman *familia Malvaceae* tersebut terhadap *Candida albicans*

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah terdapat aktivitas antifungi dan bagaimana perbedaannya pada ekstrak etanol bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), bunga waru (*Hibiscus tiliaceus* L.), dan bunga sepatu kuncup (*Malvaviscus arboreus* Cav.) terhadap *Candida albicans*?

2. Apakah terdapat perbedaan aktivitas antifungi pada perbedaan konsentrasi ekstrak etanol bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), bunga waru (*Hibiscus tiliaceus* L.), bunga sepatu kuncup (*Malvaviscus arboreus* Cav.) terhadap pertumbuhan *Candida albicans*?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

1. Mengetahui adanya aktivitas antifungi dan perbedaannya pada ekstrak etanol bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), bunga waru (*Hibiscus tiliaceus* L.), dan bunga sepatu kuncup (*Malvaviscus arboreus* Cav.) terhadap *Candida albicans*.
2. Mengetahui adanya perbedaan aktivitas antifungi pada perbedaan konsentrasi ekstrak etanol bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), bunga waru (*Hibiscus tiliaceus* L.), bunga sepatu kuncup (*Malvaviscus arboreus* Cav.) terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber ilmiah mengenai aktivitas antifungi ekstrak bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), bunga waru (*Hibiscus tiliaceus* L.), dan bunga sepatu kuncup (*Malvaviscus arboreus* Cav.) terhadap *Candida albicans*.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. TINJAUAN PUSTAKA

2.1.1. Tanaman Bunga Sepatu (*Hibiscus rosa – sinensis* L.)

a. Taksonomi Tanaman Bunga Sepatu

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Class	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Malvales</i>
Familia	: <i>Malvaceae</i>
Spesies	: <i>Hibiscus rosa – sinensis</i> L

(Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991).

Nama daerah untuk *Hibiscus rosa-sinensis* L. berbeda-beda untuk setiap daerah khususnya di Indonesia. Di Sumatera, tanaman bunga sepatu ini disebut bungong raya (Aceh), bunga-bunga (Batak), soma-soma (Nias), bakeyu (Mentawai) dan bunga raya (Melayu). Di Pulau Jawa, daerah Jakarta menyebut *Hibiscus rosa sinensis* L. adalah



Gambar 1. Bunga Kembang Sepatu
(*Hibiscus rosa-sinensis* L.)
(USDA, NRCS., 2016)

bunga sepatu dan uribang, orang Sunda menyebutnya kembang wera, di Jawa disebut wora-wari dan di Madura disebut rebhang atau mandhaleka.

b. Morfologi Tanaman

Tanaman bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) merupakan perdu yang tumbuh tegak dengan banyak cabang. Tingginya mencapai 1-4 meter, tumbuh dari dataran rendah sampai pegunungan. Daun tunggal, berbentuk bulat telur dengan tepi bergerigi kasar dan tulang daun menjari, ujung meruncing, panjang daun 3, 5-9, 5 cm dan lebar 2-6 cm dengan daun penumpu berbentuk garis. Daun mempunyai tangkai dengan panjang tangkainya 1-3, 7 cm. Bunga tunggal, keluar dari ketiak daun, sekaligus menggantung, dengan tangkai bunga beruas, warna bunga ada yang merah, dadu, oranye, kuning, putih, dan sebagainya. Tanaman bunga sepatu biasanya ditanam sebagai pagar hidup atau tanaman hias karena mewarnai kain, makanan, dan dipakai untuk menggosok sepatu agar mengkilap sehingga disebut bunga sepatu. Pengembangbiakan tanaman ini dengan stek. (Widjayakusuma *et al.*, 1994). Bentuk fisik bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) dapat dilihat pada Gambar 1.

c. Kandungan Kimia dan Efek Farmakologis

Bagian daun, bunga, dan akar mengandung flavonoid. Daun mengandung saponin dan polifenol (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991), serta taraksetil asetat (Widjayakusuma *et al.*, 1994). Bunga

mengandung polifenol (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991), sianidin diglukosida, hibisetin, zat pahit dan lendir (Widjayakusuma *et al.*, 1994). Akar mengandung tanin dan saponin (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991).

Flavonoid terdapat pada semua bagian tumbuhan, daun, akar, kayu kulit, tepung sari, nektar, buah dan biji (Markham, 1988). Dalam tumbuhan flavonoid terikat gula sebagai glukosa dan oglikan flavonoid yang mungkin terdapat dalam satu tumbuhan dalam bentuk kombinasi glikosida (Harborne, 1987).

Tanaman bunga sepatu berkhasiat sebagai obat demam pada anak-anak, obat batuk, dan obat sariawan (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991). Bagian bunga juga dimanfaatkan untuk mengatasi disentri, infeksi saluran kemih, bisul, melancarkan haid (Widjayakusuma *et al.*, 1994).

1.1.2 Tanaman Bunga Sepatu Kuncup



Gambar 2. Bunga kembang sepatu kuncup (*Malvaviscus arboreus* Cav.) (USDA, NRCS., 2016)

a. Taksonomi Tanaman Bunga Sepatu Kuncup (*Malvaviscus Arboreus* Cav.)

Klasifikasi tanaman bunga sepatu kuncup adalah sebagai berikut (Wagner, *et al*, 1999)

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub Divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Malvales

Famili : Malvaceae

Genus : *Malvaviscus*

Spesies : *Malvaviscus Arboreus* Cav.

b. Morfologi *Malvaviscus arboreus*

Malvaviscus arboreus Cav. adalah tumbuhan semak yang dapat tumbuh hingga 4 m dengan cabang yang jaraknya cukup padat pada batang. Daun berbentuk oval atau pedang, panjang sekitar 4-10 cm, dengan ujung runcing dan pinggir bergigi. Bunganya baik tunggal atau bergerombol terlihat menggantung ke bawah. Seperti pada Gambar 2, bunga-bunga dari *Malvaviscus arboreus* Cav. mirip dengan bunga sepatu, hanya saja bunga berada di bawah batang yang mendukung kepala sari, menghasilkan struktur yang menonjol dari sisa bunga (Wagner, *et al*, 1999).

Macam bunga tunggal, karangan bunga rasemosa diaksilar, dan simetri bunganya aktinomorf. Mahkota bunga berwarna merah, berjumlah 5 mahkota. Sedangkan yang berwarna hijau merupakan kelopaknya yang jumlahnya 5 kelopak. Benang sari banyak dan berwarna kuning, dengan tangkai sari yang berlekatan membentuk suatu kolom yang berrongga menyelubungi putik berwarna merah, dan pada bagian atas terbagi-bagi dalam cabang-cabang yang masing-masing mendukung kepala sari yang hanya beruang 1 dan membuka dengan celah yang membujur, serbuk sari dengan permukaan bulat. *Malvaviscus arboreus* merupakan tumbuhan berjenis monoecious, dimana alat kelamin jantan dan betina berada dalam satu tanaman. Terdapat pula daun penumpunya yang berwarna hijau dengan tipe epicalyx. Pada bagian tengah bunga ada tangkai putik berbentuk silinder yang menjulur keluar bunga dengan serbuk sari di atasnya. (Tjitrosoepomo, 2010).

c. Kandungan Kimia dan Efek Farmakologis *Malvaviscus arboreus*

Pada bunga *Malvaviscus arboreus* mengandung asam karbonat, asam sulfat, asparagin, anthosianin yang berwarna khas kuning dan merah, glukosa, kalium, pati, lemak, resin, dan tanin yang memberikan rasa sepat saat dimakan (Chooi, 2006).

Bunga *Malvaviscus arboreus* dimanfaatkan sebagai pengobatan sariawan, sebagai obat kumur dengan cara merendam bunganya dalam air hangat, serta untuk merawat kesehatan mulut dan kerongkongan.

Selain itu bunganya juga berguna untuk mengatasi diare, dan sakit dada. Daun dan akar dapat digunakan sebagai pengobatan dan perawatan pada bengkak, demam, dan penyakit saluran pencernaan (Chooi, 2006).

1.1.3 Tanaman Bunga Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.)



Gambar 3. Bunga Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.)
(USDA, NRCS., 2016)

a. Taksonomi *Hibiscus tiliaceus* L.

Klasifikasi tanaman *Hibiscus tiliaceus* L. adalah sebagai berikut (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Malvales
Famili	: Malvaceae
Genus	: <i>Hibiscus</i>
Spesies	: <i>Hibiscus tiliaceus</i> L.

b. Morfologi *Hibiscus tiliaceus* L.

Pohon ini cepat tumbuh sampai tinggi 5-15 meter, garis tengah batang 40-50 cm; bercabang dan berwarna coklat. Daun merupakan daun tunggal, berangkai, berbentuk jantung, lingkaran lebar/bulat telur, tidak berlekuk dengan diameter kurang dari 19 cm. Daun menjari, sebagian dari tulang daun utama dengan kelenjar berbentuk celah pada sisi bawah dan sisi pangkal. Sisi bawah daun berambut abu-abu rapat. Daun penumpu bulat telur memanjang, panjang 2.5 cm, meninggalkan tanda bekas berbentuk cincin (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991).

Bunga waru merupakan bunga tunggal, bertaju 8-11. Panjang kelopak 2.5 cm beraturan bercangap 5. Daun mahkota berbentuk kipas, panjang 5-7 cm, berwarna kuning dengan noda ungu pada pangkal, bagian dalam oranye dan akhirnya berubah menjadi kemerah-merahan. Tabung benang sari keseluruhan ditempati oleh kepala sari kuning. Bakal buah beruang 5, tiap rumah dibagi dua oleh sekat semu, dengan banyak bakal biji. Buah berbentuk telur berparuh pendek, panjang 3 cm, beruang 5 tidak sempurna, membuka dengan 5 katup (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991). Bentuk fisik bunga waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) dapat dilihat pada Gambar 3.

c. Kandungan Kimia dan Efek Farmakologis *Hibiscus tiliaceus* L.

Berdasarkan penelitian Ramproshad *et al.* (2012) daun tanaman waru diketahui memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai *Inhibition Concentration* (IC50) sebesar 86,5 µg/ml dan menunjukkan aktivitas

antimikroba terhadap tiga strain bakteri *Staphylococcus aureus* (gram positif), dan *Salmonella paratyphi* (gram negatif). Aktivitas antioksidan dan antimikroba dari tanaman tersebut diketahui berasal dari aktivitas senyawa flavonoid yang terkandung dalam tanaman waru. Cyanidin - 3 - glucoside adalah antosianin utama yang ditemukan dalam bunga waru (Lowry, 1976).

Dalam pengobatan tradisional, akar waru digunakan sebagai pendingin bagi sakit demam, daun waru membantu pertumbuhan rambut, sebagai obat batuk, obat diare berdarah/berlendir, amandel. Bunga waru dapat dijadikan zat warna alami, karena pada bunga waru, terdapat pigmen warna, yaitu antosianin (Siddiqua *et al.*, 2010).

1.1.4 Ekstrak dan Ekstraksi

a. Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang terisi diperlakukan sedemikian sehingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Anonim, 1995)

Ekstrak dikelompokkan atas dasar sifatnya, yaitu (Voight, 1995) :

- a. Ekstrak encer adalah sediaan yang memiliki konsistensi semacam madu dan dapat dituang.

- b. Ekstrak kental adalah sediaan yang dilihat dalam keadaan dingin dan tidak dapat dituang. Kandungan airnya menyebabkan ketidakstabilan sediaan obat karena cemaran bakteri.
- c. Ekstrak kering adalah sediaan yang memiliki konsistensi kering dan mudah dituang, sebaiknya memiliki kandungan lembab tidak lebih dari 5%.
- d. Ekstrak cair, ekstrak yang dibuat sedemikian sehingga 1 bagian simplisia sesuai dengan 2 bagian ekstrak cair.

b. Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut cair. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan lain-lain. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Anonim, 2000).

Simplisia yang lunak seperti rimpang, akar, dan daun mudah diserap oleh pelarut, sehingga pada proses ekstraksi tidak perlu diserbuk sampai halus. Sedangkan simplisia yang keras seperti biji, kulit kayu, dan kulit akar susah diserap oleh pelarut, karena itu perlu diserbuk sampai halus. Selain sifat fisik dan senyawa aktif dari simplisia, senyawa-senyawa yang terdapat dalam simplisia seperti protein, karbohidrat, lemak, dan gula juga harus diperhatikan karena

senyawa ini akan mempengaruhi tingkat kejenuhan pelarut sehingga akan berpengaruh pula pada proses pelarutan senyawa aktif (Anonim, 2000).

Cairan penyari yang digunakan dalam proses pembuatan ekstrak adalah penyari yang baik untuk senyawa kandungan yang berkhasiat atau aktif. Penyari tersebut dapat dipisahkan dari bahan dan dari senyawa kandungan lainnya. Faktor utama yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan cairan penyari adalah selektifitas, ekonomis, kemudahan bekerja, ramah lingkungan dan aman (Anonim, 1986).

Dalam hal keamanan untuk manusia atau hewan coba, cairan pelarut harus memenuhi syarat kefarmasian atau dalam perdagangan dikenal dengan kelompok spesifikasi "*Pharmaceutical grade*". Sampai saat ini berlaku aturan bahwa pelarut yang diperbolehkan adalah air, alkohol (etanol) atau campuran (air dan alkohol) (Anonim, 2000).

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Maserasi bertujuan untuk menarik zat-zat berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang tidak tahan pemanasan. Secara teknologi maserasi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan (Anonim, 2000).

Maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana. Dasar dari maserasi adalah melarutnya bahan kandungan simplisia dari sel yang rusak, yang terbentuk pada saat penghalusan, ekstraksi (difusi) bahan kandungan dari sel yang masih utuh. Setelah selesai waktu maserasi, artinya keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan masuk ke dalam cairan, telah tercapai maka proses difusi segera berakhir. Selama maserasi atau proses perendaman dilakukan pengocokan berulang-ulang. Upaya ini menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat di dalam cairan. Sedangkan keadaan diam selama maserasi menyebabkan turunnya perpindahan bahan aktif. Secara teoritis, pada suatu maserasi tidak memungkinkan terjadinya ekstraksi absolut. Semakin besar perbandingan simplisia terhadap cairan pengekstraksi, akan semakin banyak hasil yang diperoleh (Voight, 1994).

Kerugian dari metode maserasi adalah pengerjaannya lama dan penyarian kurang sempurna. Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Maserasi kinetik berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya (Anonim, 2000).

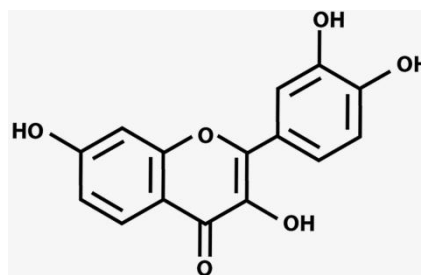
1.1.5 Metabolit Sekunder

Metabolit sekunder merupakan senyawa kimia yang terdapat dalam suatu organisme yang tidak terlibat secara langsung dalam

proses pertumbuhan, perkembangan atau reproduksi organisme. Berbeda dengan metabolit primer yang ditemukan pada seluruh spesies dan diproduksi dengan menggunakan jalur yang sama, senyawa metabolit sekunder tertentu hanya ditemukan pada spesies tertentu. Tanpa senyawa ini organisme akan menderita kerusakan atau menurunnya kemampuan bertahan hidup. Fungsi senyawa ini pada suatu organisme diantaranya untuk bertahan terhadap predator, kompetitor dan untuk mendukung proses reproduksi (Herbert, 1996).

a. Flavonoid

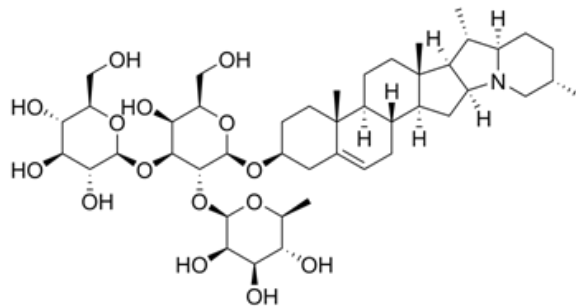
Flavonoid dapat bertindak sebagai antifungi karena mempunyai gugus fenol yang dapat mendenaturasi protein dan dapat merusak membran sel yang bersifat irreversible (tidak dapat diperbaiki) (Pleczar dan Chan, 1988). Flavonoid yang mempunyai aktivitas sebagai antibakteri dan antivirus yang dapat menekan pertumbuhan bakteri dan virus (Achmad dkk, 1990).



Gambar 4. Struktur Flavonoid (Silalahi, 2006)

b. Saponin

Saponin merupakan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan spesies tanaman yang berbeda. Kebanyakan saponin ditemukan di tanaman dikotil yang berperan sebagai sistem pertahanan tanaman dan termasuk kedalam kelompok besar molekul pelindung tanaman. Saponin diketahui mempunyai efek sebagai antimikroba, menghambat fungi, antioksidan dan anti karsinogenik. Saponin mempunyai tingkat toksisitas yang tinggi melawan fungi (Marchaban dkk, 2011).

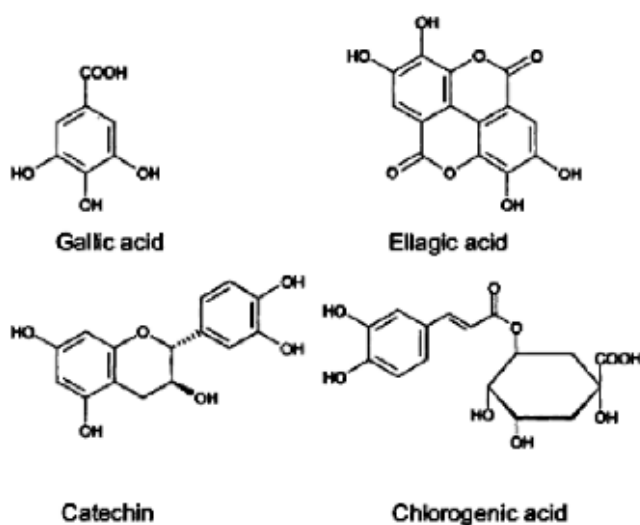


Gambar 5. Struktur Saponin (Saifudin, 2014)

c. Tanin

Secara struktural tanin adalah suatu senyawa fenol yang memiliki berat molekul besar yang terdiri dari gugus hidroksi dan beberapa gugus yang bersangkutan seperti karboksil untuk membentuk kompleks kuat yang efektif dengan protein dan beberapa makromolekul (Horvart, 1981). Tanin ditemukan hampir di setiap bagian dari tanaman; kulit kayu, daun, buah, dan akar (Hagerman *et.al.*, 2002). Sebagian besar tumbuhan yang banyak mengandung

tanin dihindari oleh hewan pemakan tumbuhan karena rasanya sepat, sehingga mungkin mempunyai arti sebagai pertahanan bagi tumbuhan. Tanin memiliki peranan biologis yang kompleks. Hal ini dikarenakan sifat tanin yang sangat kompleks mulai dari pengendap protein hingga pengkkelat 16 logam. Maka dari itu efek yang disebabkan tanin tidak dapat diprediksi. Tanin juga dapat berfungsi sebagai antioksidan biologis (Hagerman *et.al.*, 2002). Toksisitas tanin dapat merusak membran sel bakteri, senyawa astringent tanin dapat menginduksi pembentukan kompleks senyawa ikatan terhadap enzim atau substrat mikroba dan pembentukan suatu kompleks ikatan tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin itu sendiri. Tanin diduga dapat mengkerutkan dinding sel atau membran sel sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibat terganggunya permeabilitas, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati (Ajizah, 2004)



Gambar 6. Struktur Tanin (Supriyatna dkk, 2014)

2.1.5 Fungi *Candida albicans*

a. Klasifikasi dan Morfologi *Candida albicans*

Klasifikasi *Candida albicans* menurut Waluyo (2004) adalah:

Kingdom	: Fungi
Division	: Thallophyta
Subdivision	: Fungi
Class	: Deuteromycetes
Order	: Moniliales
Family	: Cryptococcaceae
Genus	: <i>Candida</i>
Species	: <i>Candida albicans</i>



Gambar 7. *Candida albicans* (Anonim, 2010)

Bentuk *Candida albicans* yaitu bulat, lonjong, atau bulat lonjong, ukuran $2-5\ \mu \times 3-6\ \mu$ hingga $2-5,5\ \mu \times 5-28,5\ \mu$, dengan permukaan halus, licin atau berlipat-lipat, berwarna putih kekuning-kuningan dan berbau ragi. *Candida albicans* memiliki dua jenis morfologi yaitu seperti khamir dan hifa (Dumilah, 1992). Selain itu, fenotife atau penampakan mikroorganisme dapat berubah dari berwarna putih dan rata menjadi kerut tidak beraturan, berbentuk bintang, lingkaran, dan tidak tembus cahaya. *Candida albicans* mempunyai struktur dinding sel yang kompleks, tebalnya 100 sampai 400 nm. Dinding sel *Candida albicans* berfungsi sebagai pelindung, sebagai target dari beberapa antimikotik dan memberi bentuk pada sel dan melindungi sel ragi dari lingkungannya. Terdapat enam lapisan sel

(dari luar ke dalam) pada dinding sel *Candida albicans*, yaitu *fibrillar layer*, mannoprotein, β -glucan, β -glucan-chitin, mannoprotein dan membran plasma (Kusumaningtyas, 2009).

b. Karakteristik *Candida albicans*

Pada kondisi anaerob dan aerob, *Candida albicans* mampu melakukan metabolisme sel. Pertumbuhan juga lebih cepat pada kondisi asam dibandingkan dengan pH normal atau alkali (Biswas dan Chaffin, 2005). Proses peragian (fermentasi) pada *Candida albicans* dilakukan dalam suasana aerob dan anaerob. Karbohidrat yang tersedia dalam larutan dapat dimanfaatkan untuk melakukan metabolisme sel dengan cara mengubah karbohidrat menjadi CO₂ dan H₂O dalam suasana aerob. Dalam suasana anaerob hasil fermentasi berupa asam laktat atau etanol dan CO₂ (Waluyo, 2004).

c. Pertumbuhan dan Reproduksi *Candida albicans*

Candida albicans dibiakkan pada media SDA (*Sabouroud Glukosa Agar*) atau PDA (*Potatos Dextrose Agar*) selama 2-4 hari pada suhu 37°C atau suhu ruang. Besar koloni (tergantung pada umur biakan, tepi koloni terlihat hifa semu sebagai benang-benang halus yang masuk ke dalam media, pada media cair biasanya tumbuh pada dasar tabung (Dumilah, 1992). Pada media *Cornmeal Agar* dapat membentuk chlamydospora dan lebih mudah dibedakan melalui bentuk pseudomyceliumnya atau bentuk filamen. Pada pseudomycelium

terdapat kumpulan blastospora yang bisa terdapat pada bagian terminal atau intercalary (Lodder, 1970).

Candida albicans memperbanyak diri dengan cara aseksual yaitu spora yang dibentuk langsung dari hifa tanpa adanya peleburan inti dengan membentuk tunas, maka spora *Candida albicans* disebut dengan Blastospora atau sel ragi. *Candida albicans* membentuk pseudohifa yang sebenarnya adalah rangkaian Blastospora yang dapat bercabang-cabang. Berdasarkan bentuk tersebut maka dikatakan bahwa *Candida albicans* menyerupai ragi atau *yeast like*, untuk membedakan dengan fungi yang hanya membentuk Blastospora (Jawetz, 2004).

Candida albicans merupakan fungi dimorfik karena kemampuannya untuk tumbuh dalam dua bentuk yang berbeda yaitu sebagai sel tunas yang akan berkembang menjadi blastospora dan menghasilkan kecambah yang akan membentuk hifa semu. Pada kondisi anaerob, *Candida albicans* mempunyai waktu generasi yang lebih panjang (248 menit) dibandingkan dengan kondisi pertumbuhan aerob (98 menit). Walaupun *Candida albicans* tumbuh baik pada media padat, kecepatan pertumbuhan lebih tinggi pada media cair dengan digoyang pada suhu 37°C (Tjampakasari, 2010).

d. Patogenitas *Candida albicans*

Candida albicans dapat hidup sebagai saprofit (saprobe) tanpa menyebabkan kelainan di dalam berbagai organ tubuh manusia

maupun hewan. Faktor rentan dapat menyebabkan *Candida albicans* dapat berubah menjadi patogen dan menyebabkan penyakit yang disebut kandidiasis. Kandidiasis adalah suatu infeksi akut atau subakut yang dapat menyerang berbagai jaringan tubuh (Siregar, 2004). Misalnya kandidiasis mulut (sariawan), kandidiasis vagina (vaginitis), kandidiasis kulit yang sifatnya sistemik (Tjay dan Rahardja, 2003).

Beberapa faktor yang menyebabkan *Candida albicans* menjadi patogen adalah daya tahan tubuh menurun, pemberian antibiotik yang terlalu lama dan berlebihan. Pada mulanya penyakit kandidiasis dianggap hanya penyakit ringan, tetapi setelah ditemukan kasus yang fatal pada penderita kandidiasis, maka dapat disimpulkan bahwa kandidiasis juga dapat menyerang organ dalam seperti jantung, ginjal, paru-paru (Mansur, 1990).

2.1.6 Antifungi

Antifungi atau antimikroba adalah suatu bahan yang dapat mengganggu pertumbuhan dan metabolisme mikroorganisme. Pemakaian bahan antimikroba merupakan suatu usaha untuk mengendalikan bakteri maupun jamur, yaitu segala kegiatan yang dapat menghambat, membasmi, atau menyingkirkan mikroorganisme. Tujuan utama pengendalian mikroorganisme untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi, membasmi mikroorganisme pada inang yang terinfeksi, dan mencegah pembusukan dan kerusakan oleh mikroorganisme. Ada beberapa hal yang harus dipenuhi oleh suatu

bahan antimikroba, seperti mampu mematikan mikroorganisme, mudah larut dan bersifat stabil, tidak bersifat racun bagi manusia dan hewan, tidak bergabung dengan bahan organik, efektif pada suhu kamar dan suhu tubuh, tidak menimbulkan karat dan warna, berkemampuan menghilangkan bau yang kurang sedap, murah dan mudah didapat (Pelczar dan Chan 1988). Menurut Siswandono dan Soekarjo (2000), mekanisme kerja antifungi adalah sebagai berikut :

a) Gangguan pada Membran Sel

Gangguan ini terjadi karena adanya ergosterol dalam sel fungi. Ergosterol merupakan komponen sterol yang sangat penting dan sangat mudah diserang oleh antibiotik turunan polien. Kompleks polien-ergosterol yang terjadi dapat membentuk suatu pori dan melalui pori tersebut konstituen esensial sel fungi seperti : ion K, fosfat anorganik, asam karboksilat, asam amino dan ester fosfat bocor keluar hingga menyebabkan kematian sel fungi.

b) Penghambatan Biosintesis Ergosterol dalam Sel Fungi

Mekanisme ini disebabkan oleh senyawa turunan imidiazol yang mampu menimbulkan ketidakaturan membran sitoplasma fungi dengan cara mengubah permeabilitas membran dan mengubah fungsi membran dalam proses pengangkutan senyawa-senyawa esensial yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan metabolik sehingga dapat menghambat biosintesis ergosterol dari sel fungi.

c) Penghambatan Sintesis Protein Sel Fungi

Mekanisme ini disebabkan oleh senyawa turunan pirimidin. Efek antifungi terjadi karena senyawa turunan pirimidin mampu mengalami metabolisme dalam sel fungi menjadi metabolit.

d) Penghambatan Mitosis Fungi

Efek antifungi ini terjadi karena adanya senyawa antibiotik griseofulvin yang mampu mengikat protein mikrotubuli dalam sel dan mengganggu mitosis gelendong dan dapat menimbulkan penghambatan pertumbuhan (Rochani, 2009).

2.1.7 Uji Aktivitas Antifungi

Pengujian aktivitas bahan antimikroba secara *in vitro* dapat dilakukan melalui cara dilusi atau difusi.

1. Metode Dilusi

Cara ini digunakan untuk menentukan kadar hambat minimum dan kadar bunuh minimum dari bahan antimikroba. Prinsip dari metode dilusi menggunakan satu seri tabung reaksi yang diisi medium cair dan sejumlah tertentu sel mikroba yang diuji. Selanjutnya masing-masing tabung diisi dengan bahan antimikroba yang telah diencerkan secara serial, kemudian seri tabung diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam dan diamati terjadinya kekeruhan konsentrasi terendah bahan antimikroba pada tabung yang ditunjukkan dengan hasil biakan yang mulai tampak jernih (tidak ada pertumbuhan jamur merupakan konsentrasi hambat minimum). Biakan dari semua tabung yang jernih

ditumbuhkan pada medium agar padat, diinkubasi selama 24 jam, dan diamati ada tidaknya koloni jamur yang tumbuh. Konsentrasi terendah obat pada biakan pada medium padat yang ditunjukkan dengan tidak adanya pertumbuhan jamur adalah merupakan konsentrasi bunuh minimum bahan antimikroba terhadap jamur uji (Tortora *et al.* 2001).

2. Metode Difusi

a. Cakram (Uji Kirby-Bauer)

Disc diffusion test (Kirby dan Bauer) Disc diffusion test dilakukan dengan mengukur diameter zona bening (clear zone) yang merupakan petunjuk adanya respon penghambatan pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri dalam ekstrak. Syarat jumlah bakteri untuk uji kepekaan/sensitivitas yaitu 10⁵ -10⁸ CFU/mL (Hermawan dkk., 2007).

b. *E-test*

Metode ini digunakan untuk menentukan MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) atau KHM (Kadar Hambat Minimum), yaitu minimum konsentrasi senyawa antibakteri yang dapat menghambat mikroba. Menurut Wanger (2009), KHM sangat berpengaruh terhadap aktivitas terapi suatu antibakteri. Nilai KHM 0.016 µg/mL memiliki perbedaan yang sangat signifikan terhadap nilai KHM 1 µg/mL dalam terapi antibakteri. Metode ini menggunakan strip plastik yang mengandung agen antimikroba dengan berbagai kadar tertentu dan diletakkan pada permukaan

media Agar yang ditanami mikroba. Area jernih menunjukkan aktivitas antimikroba dalam menghambat mikroorganisme.

c. Ditch-plate technique

Media Agar dalam petri dibuat parit dengan memotong pada bagian tengah secara membujur, kemudian sampel uji yang berupa agen antimikroba diletakkan pada parit. Mikroba uji (maksimal 6 jenis) digoreskan ke dalam parit.

d. Cup-plate technique

Metode ini menggunakan sumuran pada media, yaitu dengan membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian lubang diinjeksikan dengan ekstrak yang akan diuji. Setelah dilakukan inkubasi, pertumbuhan mikroba diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan di sekeliling lubang (Kusmayati dan Agustini, 2007). Metode ini yang digunakan dalam penelitian ini.

e. Gradient-plate technique

Pada metode ini, digunakan agen antimikroba dari konsentrasi 0 hingga maksimal secara teoritis. Media Agar dicairkan dan ditambahkan larutan uji. Kemudian dituang ke dalam petri dan dibiarkan dalam posisi miring. Nutrisi kedua dituang di atasnya dan diinkubasi 24 jam agar agen antimikroba berdifusi dan media memadat. Mikroba uji digoreskan dari

konsentrasi tinggi ke rendah. Hasil diperhitungkan sebagai panjang total pertumbuhan mikroba maksimum yang mungkin dibandingkan dengan panjang pertumbuhan hasil goresan.

Untuk teknik penanaman mikroba dari suspensi standar McFarland ada 2 cara yaitu *spread plate* (agar tabor ulas) dan *pour plate* (agar tuang). *Spread plate* merupakan teknik menanam dengan menyebarkan suspensi fungi uji dipermukaan agar diperoleh kultur murni (Pratiwi, 2008).

Pengukuran pertumbuhan mikroorganisme dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara langsung dan tidak langsung. Secara langsung dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu :

1. Metode *Total Count*

Pada metode ini sampel ditaruh di suatu ruang hitung (seperti hemasitometer) dan jumlah sel dapat ditentukan secara langsung dengan bantuan mikroskop (Hadioetomo, 1993).

Jika setetes kultur dimasukkan kedalam wadah (misalnya hemasitometer) yang diketahui volumenya, maka jumlah sel yang dapat dihitung. Akan tetapi cara tersebut memiliki keterbatasan, yaitu tidak dapat membedakan sel hidup atau mati dan tidak dapat digunakan pada jumlah sel yang sangat sedikit (kurang dari 10^2 sel/ml) (Purwoko, 2007).

Kelemahan lainnya ialah sulitnya menghitung sel yang berukuran sangat kecil seperti bakteri karena kekebalan

hemositometer tidak memungkinkan digunakannya lensa objektif celup minyak. Hal ini dibatasi dengan cara mencernai sel sehingga menjadi lebih mudah dilihat. Kelemahan lain lagi ialah kadang-kadang cenderung bergerombol sehingga sukar membedakan sel-sel individu. Cara mengatasinya ialah menceraikan gerombolan sehingga tersebut dengan menambahkan bahan anti gumpalan seperti *dinatrium etilnadiamina tetra aetat* dan *tween-80* sebanyak 0,1%. Keuntungan metode ini ialah pelaksanaannya cepat dan tidak memerlukan banyak peralatan (Hadioetomo, 1993).

2. Metode *Turbidimetrik*

Bila kita harus memeriksa konsentrasi sel jumlah besar biakan, maka metode cawan bukanlah pilihan yang baik karena tidak hanya memakan waktu tetapi juga memerlukan media dan pecah-belah dalam jumlah besar. Untuk kasus demikian tersedia metode yang lebih cepat dan praktis, yaitu pengukuran kekeruhan biakan dengan fotokilometer (Hadioetomo, 1993).

Secara rutin jumlah sel bakteri dapat dihitung dengan cara menghitung kekeruhan (turbiditas) kultur. Semakin keruh suatu kultur, semakin banyak jumlah sel. Prinsip dasar metode turbidimeter adalah jika cahaya mengenai sel, maka sebagian cahaya diserap dan sebagian cahaya diteruskan. Jumlah cahaya yang diserap proporsional (sebanding lurus dengan jumlah sel bakteri). Ataupun jumlah cahaya yang diteruskan berbanding terbalik dengan jumlah sel bakteri. Semakin

banyak jumlah sel, semakin sedikit cahaya yang diteruskan. Metode ini memiliki kelemahan tidak dapat membedakan antara sel mati dan sel hidup (Purwoko, 2007).

3. Metode Berat Kering

Cara yang paling cepat mengukur jumlah sel adalah metode berat kering. Metode tersebut relatif mudah dilakukan, yaitu kultur disaring atau disentrifugasi, kemudian bagian yang disaring atau yang mengendap hasil sentrifugasi dikeringkan. Pada metode ini juga tidak dapat membedakan sel yang hidup dan mati. Akan tetapi keterbatasan itu tidak mengurangi manfaat metode tersebut dalam hal mengukur efisiensi fermentasi, karena pertumbuhan diukur dengan satuan berat, sehingga dapat diperhitungkan dengan parameter konsumsi substrat dan produksi senyawa yang diinginkan (Purwoko, 2007).

4. Metode *Elektronik Counter*

Pada pengukuran ini, suspensi mikroorganisme dialirkan melalui lubang kecil (orifice) dengan bantuan aliran listrik. Elektroda yang ditempatkan pada dua sisi orifice mengukur tekanan listrik (ditandi dengan naiknya tekanan) pada saat bakteri melalui orifice. Pada saat inilah sel terhitung. Keuntungan metode ini adalah hasil bisa diperoleh dengan lebih cepat dan lebih akurat, serta dapat menghitung sel dengan ukuran besar. Kerugiannya metode ini tidak bisa digunakan untuk menghitung bakteri karena adanya gangguan derbit, filamen,

dan sebagainya, serta tidak dapat membedakan antara sel hidup dan sel mati (Pratiwi, 2008).

5. Metode *Plating Technique*

Metode ini merupakan metode perhitungan jumlah sel tampak (visible) dan di dasarkan pada asumsi bahwa bakteri hidup akan tumbuh, membelah dan memproduksi satu koloni tunggal. Satuan perhitungan yang dipakai adalah CFU (*colony forming unit*) dengan cara membuat seri pengenceran sampel dan menumbuhkan sampel pada media padat. Pengukuran dilakukan pada plat dengan jumlah koloni berkisar 25-250 atau 30-300. Keuntungan metode ini adalah sederhana, mudah dan sensitif karena menggunakan *colony counter* sebagai alat hitung dapat digunakan untuk menghitung mikroorganisme pada sampel makanan, air ataupun tanah. Kerugiannya adalah harus digunakan media yang sesuai dan perhitungannya yang kurang akurat karena satu koloni tidak selalu berasal dari satu individu sel (Pratiwi, 2008).

6. Metode filtrasi membran

Pada metode ini sampel dialirkan pada suatu sistem filter membran dengan bantuan vaccum. Bakteri yang terperangkap selanjutnya ditumbuhkan pada media yang sesuai dan jumlah koloni dihitung. Keuntungan metode ini adalah dapat menghitung sel hidup dan sistem perhitungannya langsung, sedangkan kerugiannya adalah tidak ekonomis (Pratiwi, 2008).

Metode pengukuran pertumbuhan mikroorganisme secara tidak langsung dapat dilakukan dengan beberapa metode sebagai berikut :

1. Metode *Viable Count*

Kultur diencerkan sampai batas yang di inginkan. Kultur encer ditumbuhkan kembali pada media, sehingga di harapkan setiap sel tumbuh menjadi 1 koloni beberapa saat berikutnya, biasanya 4-12 jam. Akan tetapi cara ini memiliki keterbatasan, yaitu jumlah sel terhitung biasanya lebih dari sebenarnya (kemungkinan besar 1 koloni dapat berasal dari 2 sel) dan tidak dapat di aplikasikan pada bakteri yang tumbuh lambat. Pada metode tersebut yang perlu diperhatikan adalah jumlah sel bakteri harus mendekati kelipatan 10 pada setiap pengencerannya. Jika tidak pengenceran di anggap gagal. Misalnya cawan yang dapat dihitung jumlah selnya adalah yang mempunyai jumlah sel sekitar 2-4 untuk sampel pengenceran (10^{-x}), 20-40 untuk sampel pengenceran ($10^{-(x+1)}$) dan 200-400 untuk sampel pengenceran ($10^{-(x+2)}$) (Purwoko, 2007).

2. Metode Aktivitas Metabolik

Metode ini di dasarkan pada asumsi bahwa produk metabolit tertentu, misalnya asam atau CO_2 , menunjukkan jumlah mikroorganisme yang terdapat di dalam media. Misalnya pengukuran produksi asam untuk menentukan jumlah vitamin yang di hasilkan mikroorganisme (Pratiwi, 2008).

3. Metode Berat Sel Kering

Metode ini umum digunakan untuk mengukur pertumbuhan fungi berfilamen. *Miselium* fungi dipisahkan dari media dan dihitung sebagai berat kotor. *Miselium* selanjutnya dicuci dan dikeringkan dengan alat pengering (desikator) dan ditimbang beberapa kali hingga mencapai berat yang konstan yang dihitung sebagai berat sel kering (Pratiwi, 2008).

2.2. KERANGKA PEMIKIRAN

Candida albicans adalah flora normal tubuh yang berada dalam rongga mulut, saluran pencernaan dan vagina. Namun, dalam kondisi menurunnya kekebalan tubuh atau faktor lainnya fungi ini dapat menyebabkan infeksi pada bagian tubuh manusia tersebut. Sejauh ini, penanganan infeksi tersebut dilakukan dengan penggunaan obat-obatan antifungi sintetik. Akibat efek samping penggunaannya yang cukup serius, membuat masyarakat mulai beralih mencari obat-obatan yang berasal dari alam karena efek samping yang ditimbulkan lebih kecil.

Tanaman bunga sepatu, waru, dan bunga sepatu kuncup merupakan tanaman familia *Malvaceae* yang sering di jumpai di wilayah Indonesia. Masyarakat lebih mengenal tanaman-tanaman tersebut sebagai tanaman hias atau pagar dan bunga-bunganya sering dijumpai berjatuhan di pinggir jalan. Banyak yang belum mengetahui bahwa bagian-bagian dari tanaman tersebut ternyata mengandung senyawa-senyawa kimia yang dapat dimanfaatkan sebagai obat, termasuk bagian bunga.

Menurut Syamsuhidayat dan Hutapea (1991), bagian bunga sepatu mengandung polifenol, dan saponin. Bagian bunga sepatu kuncup (*Malvaviscus arboreus*) mengandung asam karbonat, asam sulfat, asparagin, anthosianin yang berwarna khas kuning dan merah, glukosa, kalium, pati, lemak, resin, dan tanin yang memberikan rasa sepat saat dimakan (Chooi, 2006). Bagian bunga tanaman waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) mengandung antosianin. Antosianin merupakan sub-tipe senyawa organik dari keluarga flavonoid, dan merupakan anggota kelompok senyawa yang lebih besar yaitu polifenol (Cara et al, 2008). Senyawa fenol pada umumnya digunakan sebagai bahan antiseptik, yaitu memiliki kemampuan dalam menghambat fungi dan bakteri. Tanin adalah suatu senyawa fenol yang memiliki berat molekul besar. Saponin diketahui mempunyai efek sebagai antimikroba dan menghambat fungi dengan tingkat toksisitas yang tinggi.

Bunga sepatu, bunga sepatu kuncup, dan bunga waru diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan larutan penyari etanol 70%. Ekstrak kental yang dihasilkan selanjutnya dilakukan uji kontrol kualitas yang meliputi penghitungan rendemen dan organoleptik. Uji aktivitas antifungi ekstrak etanol 70% bunga sepatu, bunga sepatu kuncup, dan bunga waru dilakukan menggunakan metode difusi padat dengan 4 variasi konsentrasi ekstrak dan masing-masing 3 kali pengulangan. Sebagai kontrol positif ketokonazol 2% dan sebagai kontrol negatif larutan DMSO. Data diameter daya hambat (DDH) yang didapat selanjutnya dianalisa menggunakan aplikasi SPSS *One Way ANOVA* untuk melihat perbedaan aktivitas antifungi antar ekstrak dan antar seri konsentrasi masing-masing ekstrak.

2.3. HIPOTESIS

Berdasarkan landasan teori yang diuraikan di atas, dapat ditarik kesimpulan sementara bahwa :

1. Ekstrak etanol bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), bunga waru (*Hibiscus tiliaceus* L.), dan bunga sepatu kuncup (*Malvaviscus arboreus* Cav.) memiliki aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans*.
2. Terdapat perbedaan aktivitas antifungi pada perbedaan konsentrasi ekstrak etanol bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), bunga waru (*Hibiscus tiliaceus* L.), bunga sepatu kuncup (*Malvaviscus arboreus* Cav.) terhadap *Candida albicans*.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental laboratorium. Bunga malva, waru, dan sepatu yang masih dalam kondisi segar diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Selanjutnya ekstrak yang diperoleh dilakukan analisis apakah memiliki aktivitas antifungi atau tidak.

3.2. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa variabel, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Variabel Bebas : Konsentrasi ekstrak
2. Variabel Tergantung : Diameter daerah hambat (DDH)
3. Variabel Kontrol : Suhu dan waktu inkubasi, kondisi steril, media tumbuh, kultur jamur

3.3. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Sub Lab Biologi Laboratorium Pusat MIPA UNS, Laboratorium Farmasetika dan Teknologi Farmasi FMIPA UNS pada bulan Februari sampai dengan Juni 2016.

3.4. Alat dan Bahan

a. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : seperangkat alat maserasi, tabung reaksi (Pyrex), gelas beker (Pyrex) 250 ml, gelas ukur (Pyrex) 10 dan 100 ml, erlenmeyer (Pyrex) 250 ml, cawan petri, spatula, batang pengaduk, kaca arloji, spatula, kawat ose, inkubator (Mommert), timbangan analit (Mettler Toledo), *rotary evaporator*, pelubang gabus (perforator), mikropipet 20-200 μ L, autoklaf, Laminar Air Flow (LAF) (SWCJ.JB), batang drugalsky, yellow tip, *shaker* (Labortechnick), *hot plate*, lemari pendingin (SHARP), jangka sorong.

b. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) 800 gram diperoleh dari Kabupaten Pacitan Jawa Timur, bunga waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) 500 gram diperoleh dari Karangpandan, Karanganyar, Jawa Tengah, serta bunga sepatu kuncup 500 gram (*Malvaviscus arboreus* Cav.) diperoleh dari Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah, biakan fungi *Candida albicans* yang diperoleh dari Laboratorium Farmasi Universitas Setia Bud (USB), etanol 70%, dimetil sulfoksida (DMSO), Sabouraud Dextrose Agar (SDA), NaCl 0,9%, nistatin 100.000 IU/ml (2,27%).

3.5. Prosedur Kerja

3.5.1. Determinasi Tanaman

Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah anggota dari famili Malvaceae, yaitu bunga sepatu, waru, dan malva. Ketiga jenis tanaman tersebut dideterminasi di Laboratorium Biologi FMIPA UNS. Determinasi dilakukan berdasarkan pengamatan ciri fisiologis tumbuhan.

3.5.2. Penyiapan dan Ekstraksi Sampel

Semua sampel bunga masih dalam kondisi segar dipotong dengan ukuran tertentu (± 5 cm). Sebanyak 800 gr bunga sepatu, 500 gr bunga waru, dan 500 gr bunga sepatu kuncup yang sudah dipotong kecil-kecil masing-masing diekstraksi secara terpisah menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%, 3 L untuk bunga sepatu, 2 L untuk bunga waru dan bunga sepatu kuncup. Maserasi dilakukan selama 3x24 jam dengan beberapa kali pengadukan, selanjutnya dilakukan penyaringan dengan kain flanel. Masing-masing filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan pelarutnya dengan *rotary evaporator* pada suhu antara 55°-60°C dengan kecepatan putar 6 rpm. Setelah hampir semua pelarut menguap, sisa masing-masing filtrat diuapkan lagi dengan menggunakan waterbath hingga diperoleh ekstrak kental. Pemeriksaan karakteristik ekstrak :

1. Perhitungan Rendemen Ekstrak

Rendemen adalah perbandingan antara ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal (Anonim, 2000).

$$\% \text{ Rendemen ekstrak} = \frac{\text{Bobot ekstrak yang dihasilkan}}{\text{Bobot awal simplisia}} \times 100\%$$

2. Pemeriksaan Organoleptis

Pemeriksaan dilakukan dengan mengamati konsistensi, warna dan bau dari ekstrak bunga sepatu, bunga waru, dan bunga sepatu kuncup.

3.5.3. Sterilisasi Alat

Semua peralatan yang akan digunakan dicuci bersih kemudian dikeringkan lalu dibungkus dengan kertas dan disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 1 atm. Sedangkan untuk jarum ose disterilkan dengan cara flambir pada nyala bunsen. Pengerjaan uji mikrobiologi dilakukan secara aseptis di dalam lemari aseptis yang sebelumnya telah dibersihkan dengan alkohol 70%, lalu disinari sinar UV yang dinyalakan 15 menit sebelum digunakan (Aziz, 2010).

3.5.4. Pembuatan Seri Konsentrasi Ekstrak Etanol Bunga Sepatu, Waru, dan Sepatu Kuncup

Masing-masing ekstrak dibuat 4 seri konsentrasi (20%, 40%, 60%, dan 80%) dengan menggunakan larutan DMSO. Setiap seri konsentrasi dibuat dengan menambahkan DMSO ke dalam beberapa gram masing-masing ekstrak hingga volume 1 ml. Jumlah ekstrak yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel I. Jumlah ekstrak yang diperlukan untuk pembuatan stok ekstrak

Konsentrasi Ekstrak (g/ml)	Berat Ekstrak (mg)	Larutan DMSO ad
20%	200 mg	1 ml
40%	400 mg	1 ml
60%	600 mg	1 ml
80%	800 mg	1 ml

3.5.5. Pembuatan Larutan Kontrol

Kontrol yang digunakan dalam pengujian aktivitas antifungi adalah senyawa antifungi Nistatin sebagai kontrol positif dan larutan DMSO sebagai kontrol negatif.

3.5.6. Pembuatan Media

a. Media Agar Miring

Diambil SDA (Sabouraud Dextrose Agar) 0,975 g dilarutkan dalam 15 mL aquadest (65 g/1000 mL) menggunakan erlenmeyer. Kemudian dihomogenkan dengan *magnetic stirrer* sambil dipanaskan di atas *hotplate* sampai mendidih. Media disterilkan dalam autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit tekanan 1 atm. Setelah steril dan masih dalam kondisi panas sekitar 50°C di dalam *Laminar Air Flow* (LAF), media dituangkan ke dalam tabung reaksi masing-masing sebanyak 5 mL, kemudian dibiarkan memadat dengan kemiringan 30° pada suhu ruangan. Media agar miring ini digunakan untuk inokulum fungi.

b. Media Pengujian

Media pertumbuhan dibuat dengan menimbang 13,65 g SDA (Sabouraud Dextrose Agar), kemudian dilarutkan dalam 210 mL aquadest (65 g/1000 mL) menggunakan erlenmeyer. Kemudian dihomogenkan dan dipanaskan di atas *hot plate* sampai mendidih. Media kemudian disterilisasi dalam autoklaf dalam suhu 121°C selama 15 menit. Setelah steril dan masih dalam kondisi panas suhu sekitar 50°C di dalam *Laminar Air Flow* (LAF), media dituang ke dalam 10 cawan petri masing-masing sebanyak 20 mL dan dibiarkan pada suhu ruangan sampai memadat.

3.5.7. Pembuatan Stok *Candida albicans*

Fungi uji dibiakkan dalam agar miring yang telah disiapkan kemudian diinkubasi pada suhu 24°-25°C selama 4 hari (Sari, 2010).

3.5.8. Pembuatan Suspensi *Candida albicans*

Suspensi *Candida albicans* dibuat dengan mengambil 1-2 ose biakan fungi pada media SDA miring kemudian di suspensikan ke dalam 5 mL larutan NaCl 0,9% dalam tabung reaksi. Selanjutnya dihomogenkan dengan menggunakan *shaker*.

3.5.9. Pengujian Aktivitas Antifungi

Sebanyak 100 µL suspensi *Candida albicans* dipindahkan pada media pengujian SDA dengan menggunakan mikropipet dan diratakan pada permukaan media menggunakan *spreader*. Selanjutnya dibuat sumuran pada media menggunakan pelubang gabus (*perforator*).

Sumuran yang sudah dibuat, diinjeksi larutan uji yaitu ekstrak bunga waru, bunga sepatu, dan bunga sepatu kuncup dengan beberapa seri konsentrasi sebanyak 40 μ L menggunakan mikropipet. Sebagai kontrol positif digunakan suspensi nistatin dan sebagai kontrol negatif digunakan larutan DMSO. Kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu 24°-25° C selama 2x24 jam, selanjutnya dilihat ada tidaknya zona hambat yang terbentuk. Jika ada, diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong.

3.5.10. Analisa Hasil

Pengamatan hasil aktivitas antifungi ekstrak etanol bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), bunga waru (*Hibiscus tiliaceus* L.), dan bunga sepatu kuncup (*Malvaviscus arboreus* Cav.) terhadap *Candida albicans* dilakukan dengan mengukur diameter daerah hambat (DDH). Data diameter daerah hambat kemudian dianalisis menggunakan aplikasi SPSS 19.0 menggunakan uji parametrik *One Way ANOVA* dengan taraf kepercayaan 95% dan membandingkan dengan tabel kategori daya hambat menurut Davis dan Stouts (1971).

Tabel II. Kategori Daya Hambat (Davis dan Stouts, 1971)

Diameter Daya Hambat	Kategori
≥ 20 mm	Sangat Kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
≤ 5 mm	Lemah

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. HASIL PENELITIAN

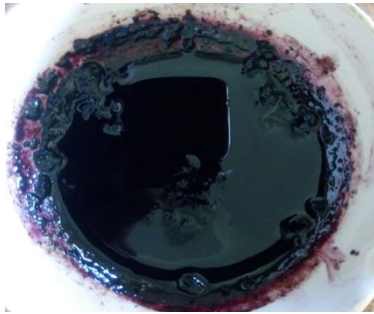
4.1.1 Hasil Determinasi dan Tahap Ekstraksi

Hasil dari determinasi menunjukkan bahwa sampel bunga yang digunakan adalah bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), bunga waru (*Hibiscus tiliaceus* L.), dan bunga sepatu kuncup (*Malvaviscus arboreus* Cav.). Hasil determinasi dapat dilihat pada lampiran 3.

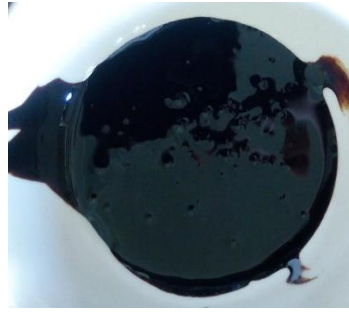
Berat ekstrak sepatu yang dihasilkan dari proses ekstraksi 800 gram bunga sepatu adalah sebesar 35,23 gram sehingga nilai rendemennya adalah sebesar 7,046 %. Berat ekstrak bunga waru yang dihasilkan dari 500 gram bunga waru adalah sebesar 18,07 gram, sehingga nilai rendemennya adalah 3,614%. Sedangkan untuk bunga sepatu kuncup, diperoleh ekstrak sebanyak 14, 06 gram dari proses ekstraksi 500 gram bunga sepatu kuncup, sehingga nilai rendemennya adalah sebesar 2,812 %. Perhitungan rendemen ekstrak bunga sepatu, bunga waru, dan bunga sepatu kuncup dapat dilihat di lampiran 1.

Uji kualitatif ekstrak secara organoleptis dilakukan dengan memperhatikan konsistensi, warna, dan bau dari ekstrak. Berdasarkan hasil pengamatan, ekstrak bunga sepatu memiliki konsistensi kental dengan warna merah tua keunguan dan memiliki bau khas yang segar. Ekstrak bunga waru memiliki konsistensi yang kental, dengan warna coklat jingga dan berbau khas yang segar. Sedangkan bunga sepatu kuncup memiliki konsistensi yang kental, berwarna merah tua dan berbau

khas yang segar. Ekstrak kental bunga sepatu, bunga waru, dan bunga sepatu kuncup dapat dilihat pada gambar 8, 9, dan 10.



Gambar 8. Ekstrak Bunga Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.)



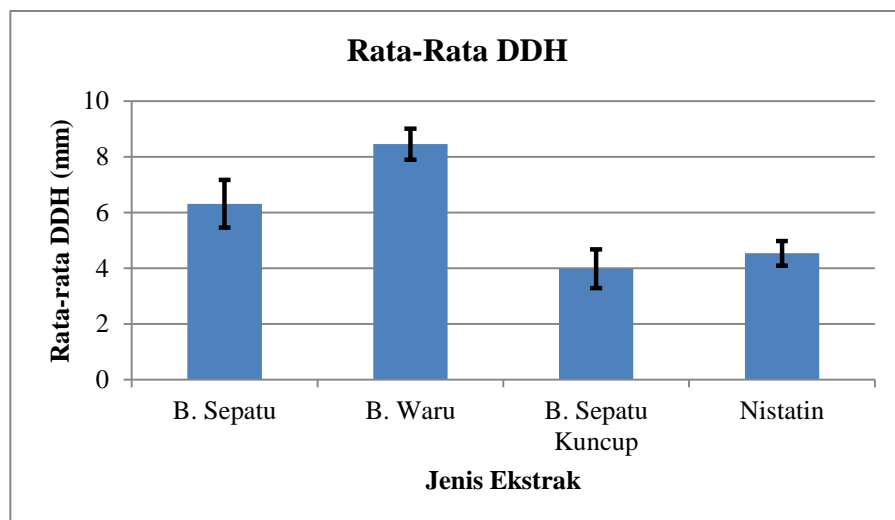
Gambar 9. Ekstrak Bunga Waru (*Hibiscus tiliaceus* L.)



Gambar 10. Ekstrak Bunga Kembang Sepatu Kuncup (*Malvaviscus arboreus* Cav.)

4.1.2 Hasil Uji Aktivitas Antifungi

Uji aktivitas antifungi ekstrak etanol bunga sepatu, waru, dan sepatu kuncup terhadap *Candida albicans* dilakukan dengan metode difusi sumuran dengan nistatin sebagai kontrol positif dan larutan DMSO sebagai kontrol negatif. Hasil pengujian didapatkan dengan mengukur diameter daerah hambat (DDH) yang terbentuk pada masing-masing sumuran yang ditunjukkan dengan daerah bening atau transparan di sekitar sumuran. Hasil uji dapat dilihat pada tabel I.



Gambar 11. Grafik hasil pengukuran DDH

4.2. PEMBAHASAN

4.2.1 Determinasi Tanaman

Determinasi berujuan untuk mengetahui kebenaran identitas suatu tanaman apakah tanaman tersebut sudah sesuai dengan apa yang diinginkan oleh peneliti. Bunga yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah bunga sepatu yang diperoleh dari Kabupaten Pacitan Jawa Timur, bunga waru yang diperoleh dari Karangpandan, Karanganyar, Jawa Tengah, serta bunga sepatu kuncup yang diperoleh dari Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah. Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi FMIPA UNS. Hasil determinasi menunjukkan bahwa bunga yang digunakan dalam penelitian adalah bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), bunga waru (*Hibiscus tiliaceus* L.), dan bunga sepatu kuncup (*Malvaviscus arboreus* Cav.).

4.2.2 Penyiapan Sampel

Sebelum memasuki tahap ekstraksi terlebih dahulu dilakukan preparasi sampel. Sampel bunga sepatu diperoleh dari Kabupaten Pacitan Jawa Timur, bunga waru diperoleh dari Karangpandan, Karanganyar, Jawa Tengah, dan bunga sepatu kuncup diperoleh dari Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah. Selanjutnya dilakukan sortasi basah terhadap bunga sepatu, bunga waru, dan bunga sepatu kuncup untuk memisahkan kotoran-kotoran dan bahan-bahan asing, serta memisahkan bunga yang tua atau sudah busuk dan yang muda (Anonim, 2000). Selanjutnya dilakukan pencucian dengan air mengalir dan kemudian ditiriskan. Tujuan pencucian dengan air mengalir adalah agar semua kotoran-kotoran yang masih menempel pada bunga ikut terbawa oleh aliran air. Selanjutnya bunga dipotong-potong dengan ukuran tertentu (± 5 cm), tujuannya untuk meningkatkan luas permukaan sehingga sampel kontak dengan pelarut semakin luas (Cannel, 1988). Selanjutnya dilakukan penimbangan.

4.2.3 Ekstraksi Sampel

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode maserasi. Kelebihan dari metode ini adalah prosesnya yang sederhana dan tidak melibatkan pemanasan sehingga perubahan-perubahan senyawa dapat dihindari (Pratiwi, 2008). Sebanyak 800 gr bunga sepatu, 500 gr bunga waru, dan 500 gr bunga sepatu kuncup dimaserasi secara terpisah menggunakan pelarut etanol 70%, 3 L untuk bunga sepatu, 2 L untuk bunga waru dan sepatu kuncup. Pemilihan etanol 70% sebagai cairan penyari dikarenakan senyawa kimia yang ingin diambil dari bunga sepatu, bunga waru, dan bunga sepatu kuncup adalah senyawa yang

bersifat polar, yaitu polifenol, tanin, dan saponin yang diketahui memiliki potensi sebagai antifungi.

Maserasi dilakukan dalam wadah tertutup dan terhindar dari cahaya matahari secara langsung untuk menghindari rusaknya senyawa yang terkandung dalam bunga. Proses maserasi berlangsung selama 2x24 jam dan dilakukan pengadukan secara berkala. Tujuan dilakukan pengadukan adalah untuk menghindari kejenuhan pelarut sehingga dapat menyari senyawa aktif pada bunga secara optimal. Setelah dua hari, filtrat disaring dengan menggunakan kain flanel dan ditampung. Selanjutnya, ampas bunga sepatu, bunga waru, dan bunga sepatu kuncup diremaserasi dengan 0,5 L etanol 70% dan selama 1 x 24 jam untuk mengambil seluruh senyawa aktif yang masih tersisa pada bunga sepatu, bunga waru, dan bunga sepatu kuncup. Kemudian filtrat yang telah diperoleh diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 55-60° C, dengan kecepatan putaran sebesar 6 rpm hingga diperoleh ekstrak kental bunga sepatu, bunga waru, dan bunga sepatu kuncup.

4.2.4 Uji Aktivitas Antifungi

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya aktivitas antifungi dari ekstrak etanol bunga sepatu, waru, dan sepatu kuncup dan bagaimana perbedaan pengaruh variasi konsentrasinya terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Metode yang digunakan adalah metode difusi menggunakan sumuran. Metode ini dipilih karena dapat memberikan akurasi yang tinggi (Richardson dkk, 1986), dan berdasarkan teori, hasil dari metode sumuran akan lebih mudah terlihat dan lebih menampakkan hasil nyata (Warsa, 1994). Selain itu, di penelitian-

penelitian terdahulu, metode sumuran banyak digunakan dalam pengujian aktivitas antifungi. Hal karena efek penetrasi senyawa aktif tidak hanya di permukaan atas media agar tetapi juga sampai ke bawah. Hal yang mendasari peneliti memilih *Candida albicans* sebagai fungi uji dikarenakan menurut Ginting (2012) *Candida albicans* merupakan penyebab infeksi oleh fungi yang paling signifikan. Selain itu, belum ada penelitian-penelitian sebelumnya yang melakukan uji aktivitas antifungi ekstrak bunga sepatu, waru, dan sepatu kuncup terhadap *Candida albicans*.

Tahap awal yang sangat penting sebelum dilakukan pengujian aktivitas antifungi adalah melakukan sterilisasi peralatan dan bahan yang akan digunakan selama proses pengujian aktivitas antifungi. Sterilisasi adalah penghancuran atau pemusnahan terhadap semua mikroorganisme (Schwartz, 2000). Metode sterilisasi yang digunakan adalah metode sterilisasi panas basah yaitu menggunakan autoklaf. Sterilisasi dengan autoklaf adalah sterilisasi dengan menggunakan uap air disertai tekanan. Autoklaf memiliki suatu ruangan yang mampu menahan tekanan di atas 1 atm. Alat-alat atau bahan yang akan disterilkan, dimasukkan dalam ruangan. Setelah udara dalam ruangan ini digantikan oleh uap air, maka ruangan ini ditutup rapat sehingga tekanannya akan meningkat, yang juga akan diikuti oleh kenaikan suhunya (Dwidjoseputro, 2005). Proses sterilisasi dengan autoklaf membutuhkan waktu selama 15 menit dengan suhu 121-124°C dan tekanan 1,15 bar atau 1 atm (Lawrence dan May, 2003). Prinsip kerja dari autoklaf adalah adanya uap menyebabkan protein mikroorganisme terkoagulasi dan rusak (Dewi, 2010).

Teknik pengerjaan selama pengujian aktivitas antifungi harus dilakukan dengan teknik aseptis untuk menghindari kontaminasi dari mikroba asing. Teknik aseptis meliputi penggunaan alat pelindung diri (masker, sarung tangan, baju pelindung), tempat pengujian aktivitas antifungi dilakukan di *Laminar Air Flow* (LAF) yang sebelumnya telah disterilkan terlebih dahulu dengan cara disemprot dengan alkohol dan dilap untuk menghilangkan mikroba asing, dan selanjutnya disinari dengan sinar UV selama 30 menit, tujuan dari penyinaran ini agar tidak adalagi mikroba-mikroba asing yang mungkin tertinggal di sekitar LAF, sehingga didapatkan kondisi yang steril (Mozer, 2015).

Berdasarkan uji kualitatif ekstrak menggunakan KLT yang dilakukan Niky dkk (2016), ekstrak etanol bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), bunga waru (*Hibiscus tiliaceus* L.), dan bunga sepatu kuncup (*Malvaviscus arboreus* Cav.) mengandung senyawa tanin, polifenol, saponin, dan antosianin. Dimana senyawa-senyawa tersebut berpotensi sebagai antifungi.

Dalam pengujian aktivitas antifungi, ekstrak etanol bunga sepatu, waru, dan sepatu kuncup dibuat 4 seri konsentrasi, yaitu 20%, 40%, 60%, dan 80%. Pelarut yang digunakan untuk mengencerkan adalah larutan DMSO. Pemilihan DMSO dikarenakan DMSO merupakan pelarut yang dapat melarutkan senyawa polar dan nonpolar yang mempunyai *range* luas seperti halnya air (Harliana, 2006), DMSO tidak memiliki aktivitas biologi. Selain itu, DMSO memiliki kemampuan untuk meningkatkan penetrasi (*enhancer*) dari suatu bahan (Jacob dan Herschler, 1983).

Pengujian aktivitas antifungi ekstrak etanol bunga sepatu, waru, dan sepatu kuncup dilakukan dengan metode difusi agar. Prinsip dari metode ini adalah zat antifungi akan berdifusi ke dalam lempeng agar yang telah ditanami oleh fungi, sehingga dapat diketahui senyawa antifungi yang diteliti benar-benar dapat menghambat pertumbuhan fungi dengan mengukur luas daerah hambatan atau diameter daerah hambat (DDH). Pada media agar dibuat sumuran menggunakan pelubang gabus (*perforator*) dengan diameter 5 mm yang sebelumnya telah ditanami suspensi *Candida albicans* sebanyak 100 μ L. Selanjutnya, pada masing-masing sumuran diinjeksikan ekstrak etanol bunga sepatu, waru, dan sepatu kuncup dengan 4 seri konsentrasi masing-masing sebanyak 40 μ L. Sebagai kontrol positif digunakan antifungi nistatin, dan sebagai kontrol negatif digunakan larutan DMSO. Pemilihan nistatin sebagai kontrol positif karena nistatin banyak digunakan untuk pengobatan infeksi *Candida* (Setiabudy dkk, 1995).

Daerah hambat ditunjukkan dengan terbentuknya daerah bening atau transparan di sekitar lubang sumuran yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan koloni fungi di daerah tersebut. Gambar DDH ekstrak etanol bunga sepatu, waru, dan sepatu kuncup dapat dilihat pada gambar 12-14. Pengukuran diameter daerah hambat dilakukan menggunakan jangka sorong dari dua sisi yang berbeda. Hasil pengukuran DDH dapat dilihat pada tabel I, diameter yang terbentuk dapat dilihat pada lampiran 4.

Selanjutnya data DDH yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan uji *One Way ANOVA* untuk mengetahui bagaimana perbedaan aktivitas antifungi

pada perbedaan ekstrak dan kontrol positif nistatin, serta perbedaan aktivitas antifungi pada perbedaan konsentrasi di masing-masing ekstrak. Sebelum uji *One Way ANOVA* dilakukan, terlebih dahulu data dipastikan terdistribusi normal dan homogen. Uji normalitas dilakukan menggunakan metode *Shapiro Wilk*, dari uji ini dihasilkan nilai *Sig.* $> 0,05$ yang menunjukkan data terdistribusi normal. Uji homogenitas menghasilkan nilai *Sig.* $> 0,05$ yang menunjukkan *varians* data homogen. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa data memenuhi syarat untuk dilakukan uji statistik parametrik dengan *One Way ANOVA*, dengan hipotesis :

Ho : Tidak terdapat perbedaan aktivitas antifungi yang signifikan terhadap *Candida albicans*

Ha : Terdapat perbedaan aktivitas antifungi yang signifikan terhadap *Candida albicans*

Ho akan diterima jika hasil pengujian didapatkan nilai *Sig.* $> 0,05$ sedangkan

Ha akan diterima jika nilai *Sig.* $< 0,05$.

Berdasarkan hasil uji *ANOVA*, aktivitas antifungi pada perbedaan jenis ekstrak (bunga sepatu, bunga waru, bunga sepatu kuncup) dan kontrol positif nistatin 2,27% diperoleh nilai *Sig.* $> 0,05$ yang menunjukkan aktivitas antifungi pada jenis ekstrak yang berbeda dan kontrol positif nistatin 2,27% memiliki perbedaan yang bermakna ($F=86,976$; $df=3$; $P=0,000$). Dimana rata-rata diameter daerah hambat terbesar adalah ekstrak etanol bunga waru.

Berdasarkan uji *ANOVA* aktivitas antifungi pada perbedaan konsentrasi pada masing-masing ekstrak, aktivitas antifungi pada ekstrak etanol bunga waru

menunjukkan perbedaan yang tidak bermakna. Pada ekstrak etanol bunga sepatu ($F=11,382$; $df=3$; $P=0,003$) dan bunga sepatu kuncup ($F=8,245$; $df=3$; $P=0,008$) menunjukkan aktivitas antifungi yang berbeda bermakna, dimana aktivitas kedua ekstrak tersebut optimal pada konsentrasi 20%.

Selanjutnya dilakukan uji lanjut *Post Hoc Games Howell* pada ekstrak etanol bunga sepatu dan bunga sepatu kuncup untuk mengetahui konsentrasi mana yang memberikan perbedaan aktivitas antifungi yang signifikan. Berdasarkan *output* uji *Games Howell* pada lampiran 2, ekstrak etanol bunga sepatu pada konsentrasi 20% dan 40% menunjukkan aktivitas antifungi yang berbeda signifikan terhadap konsentrasi 80%. Pada ekstrak etanol bunga sepatu kuncup, aktivitas antifungi konsentrasi 20% berbeda signifikan terhadap konsentrasi 60%.

Berdasarkan kategori daya hambat menurut Davis dan Stouts (1971), diameter daerah hambat 10-20 mm termasuk kategori kuat, 5-10 mm kategori sedang dan daerah hambat ≤ 5 mm termasuk kategori lemah. Ekstrak etanol bunga sepatu dan bunga waru memiliki aktivitas antifungi dalam kategori sedang karena DDH yang terbentuk dari kedua ekstrak tersebut berada pada rentang 5-10 mm. Sedangkan aktivitas antifungi pada ekstrak bunga sepatu kuncup terhadap *Candida albicans* termasuk dalam kategori lemah karena DDH yang dihasilkan ≤ 5 mm. Dimana menurut Davis dan Stouts (1971), daerah hambat 10-20 mm termasuk kategori kuat, 5-10 mm kategori sedang dan daerah hambat ≤ 5 mm termasuk kategori lemah.

Berdasarkan uji kualitatif ekstrak etanol bunga sepatu, bunga waru, dan bunga sepatu kuncup menggunakan KLT yang dilakukan Rahmadany (2016),

ketiga ekstrak mengandung senyawa tanin, polifenol, dan saponin. Ketiga senyawa tersebut diketahui memiliki potensi sebagai antifungi (Warsinah dkk, 2011).

Tanin diduga mempunyai efektivitas dalam menghambat pertumbuhan atau membunuh *Candida albicans*. Tanin bersifat menciutkan dan mengendapkan protein dari larutan dengan membentuk senyawa yang tidak larut. Selain itu, tanin berperan dalam sistem pertahanan tubuh dan mempunyai aktivitas antioksidan serta antiseptik (Sirait, 2007; Sulistyawati dan Mulyati, 2009).

Jenis senyawa polifenol paling banyak adalah flavonoid. Flavonoid berperan sebagai antivirus, antibakteri, antiradang, dan antialergi. Sebagai antifungi, flavonoid mempunyai senyawa genestein yang berfungsi menghambat pembelahan atau proliferasi sel. Senyawa ini mengikat protein mikrotubulus dalam sel dan mengganggu fungsi mitosis gelendong sehingga menimbulkan penghambatan pertumbuhan jamur. Flavonoid menunjukkan toksisitas rendah pada mamalia sehingga beberapa flavonoid digunakan sebagai obat bagi manusia (Siswandono dan Soekardjo, 2000).

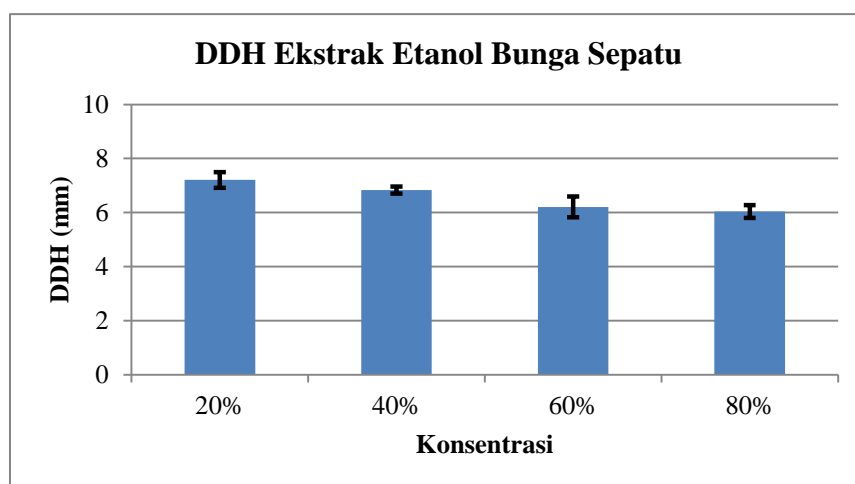
Saponin diketahui mempunyai efek sebagai antimikroba, menghambat fungi, antioksidan dan antikarsinogenik. Saponin mempunyai tingkat toksisitas yang tinggi melawan fungi (Marchaban dkk, 2011). Mekanisme utama kerja saponin pada fungi diakibatkan kemampuannya untuk berikatan dengan sterol pada membran fungi dan menyebabkan pembentukan lubang dan kehilangan keutuhan membran, walaupun mekanisme sesungguhnya belum jelas diketahui (Morissey *et al*, 2010).

Menurut Pulungan (2006), semakin besar konsentrasi ekstrak maka semakin besar pula zat aktif yang terkandung di dalam ekstrak tersebut sehingga menyebabkan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri semakin besar. Hal ini sesuai dengan diameter daerah hambat yang terbentuk dari ekstrak bunga sepatu kuncup terhadap pertumbuhan *Candida albicans*, dimana semakin besar konsentrasi ekstrak etanol bunga sepatu kuncup, semakin besar diameter daerah hambat yang terbentuk. Akan tetapi, pada ekstrak bunga sepatu dan bunga waru, diameter daerah hambat yang terbentuk semakin kecil seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak. Hal tersebut disebabkan karena kedua ekstrak tersebut memiliki konsistensi yang lebih kental dibandingkan dengan ekstrak bunga sepatu kuncup, sementara semakin besarnya konsentrasi maka semakin tinggi viskositas atau konsistensi ekstrak sehingga kemampuan penetrasi ekstrak terhadap media uji semakin rendah sehingga menyebabkan DDH yang terbentuk semakin kecil karena senyawa antifungi yang seharusnya terpenetrasi pada media tertahan pada ekstrak.

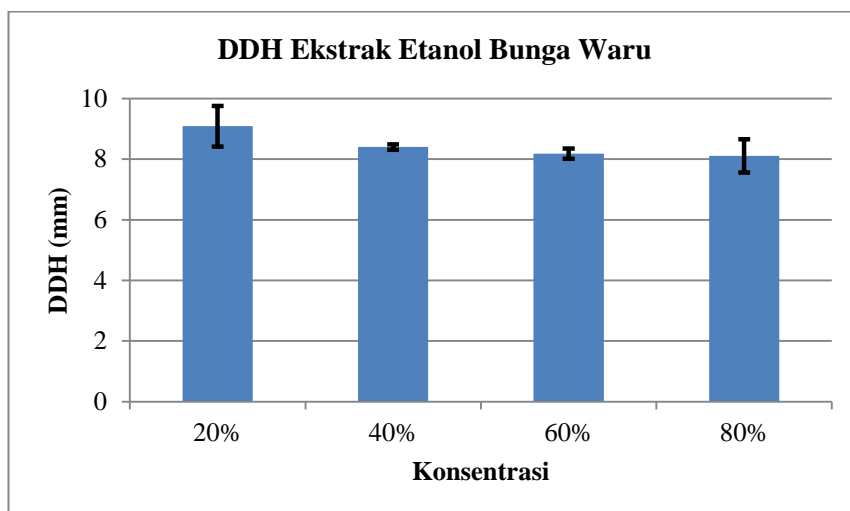
Pada umumnya *Candida albicans* dalam keadaan normal merupakan saprofit dalam rongga mulut orang sehat, saluran pencernaan, saluran pernapasan bagian atas, mukosa vagina, dan di bawah kuku di mana berada dalam keseimbangan dengan flora bakteri sehingga dapat menjadi sumber infeksi endogen. Invasi jamur ini diawali dengan bentuk adaptif jamur (khamir) yang terhirup atau menempel pada tubuh. Jamur ini akan menjadi patogen jika terdapat kondisi yang memungkinkan untuk terjadinya multiplikasi dan menghasilkan mikotoksik. (Baker, 2006; Wahyuningsih dkk, 2008; Siregar, 2002).

Membran sel *Candida albicans* terdiri dari lipid dan protein yang berfungsi sebagai sawar yang berfungsi untuk mencegah perpindahan air atau zat larut air dari satu ruang ke ruang lainnya. Ergosterol merupakan lapisan sterol yang berfungsi membantu permeabilitas membran serta mengatur sebagian besar sifat cair dari jamur (Guyton dan Hall, 2002).

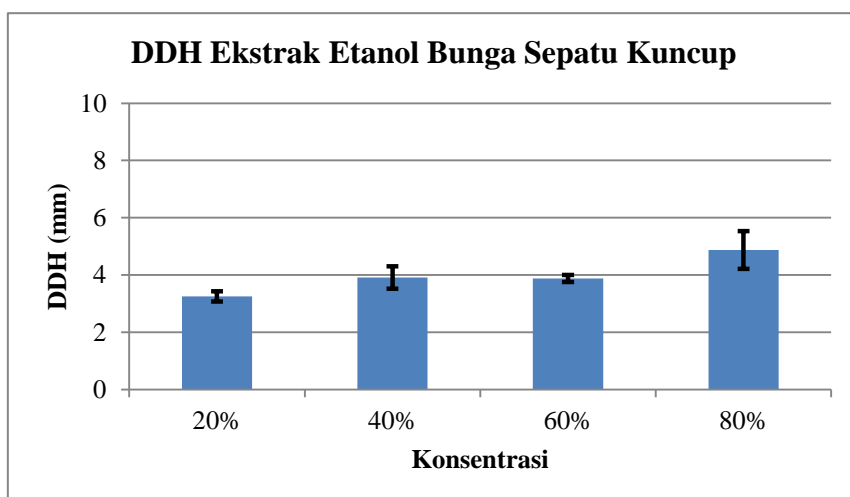
Nistatin hanya akan diikat oleh jamur atau ragi yang sensitif. Aktivitas antijamur tergantung dari adanya ikatan dengan sterol pada membran sel jamur atau ragi, terutama ergosterol. Akibat terbentuk ikatan antara sterol dan antibiotik ini terjadi perubahan permeabilitas membran sel sehingga sel akan kehilangan berbagai molekul (Setiabudy dan Bahry, 2007). Pada hasil uji kontrol positif nistatin menunjukkan aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans* dalam kategori lemah yaitu dengan DDH $4,53 \pm 0,62$ mm, hal ini disebabkan karena konsentrasi nistatin yang digunakan dalam penelitian ini cukup rendah yaitu 2,27%.



Gambar 12. Grafik perbandingan DDH ekstrak bunga sepatu terhadap *Candida albicans*



Gambar 13. Grafik perbandingan DDH ekstrak bunga waru terhadap *Candida albicans*



Gambar 14. Grafik perbandingan DDH ekstrak bunga sepatu kuncup terhadap *Candida albicans*

Berdasarkan grafik perbandingan DDH pada gambar 12, 13 dan 14 dapat dilihat bahwa semua ekstrak dimulai dari konsentrasi terkecil yaitu 20% sudah memiliki pengaruh terhadap *Candida albicans*. Pada gambar 12 dan 13, grafik menunjukkan ekstrak etanol bunga sepatu dan bunga waru pada semua seri konsentrasi memiliki DDH *Candida albicans* lebih besar dibandingkan dengan

kontrol positif nistatin 2,27%. Pada gambar 14 grafik menunjukkan ekstrak bunga sepatu kuncup pada konsentrasi 20%, 40%, dan 60% memiliki DDH terhadap *Candida albicans* lebih kecil dibandingkan dengan kontrol positif nistatin tetapi pada konsentrasi 80% memiliki DDH lebih besar dibandingkan kontrol positif nistatin 2,27%.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Ekstrak etanol bunga sepatu, bunga waru, dan bunga sepatu kuncup memiliki aktivitas antifungi yang berbeda bermakna terhadap *Candida albicans*, dimana aktivitas antifungi dihasilkan optimal oleh ekstrak etanol bunga waru.
2. Perbedaan konsentrasi pada ekstrak etanol bunga waru menghasilkan aktivitas antifungi yang tidak berbeda bermakna terhadap *Candida albicans*. Pada ekstrak etanol bunga sepatu dan bunga sepatu kuncup, perbedaan konsentrasi menghasilkan aktivitas antifungi yang berbeda bermakna terhadap *Candida albicans*, dimana aktivitas antifungi kedua ekstrak tersebut optimal pada konsentrasi 20%.

5.2 SARAN

Saran-saran yang diberikan peneliti setelah melakukan penelitian ini adalah :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antifungi kombinasi antara ekstrak etanol bunga kembang sepatu, bunga waru, dan bunga kembang sepatu kuncup dengan obat-obatan antifungi sintetis untuk menurunkan efek samping akibat penggunaan antifungi sintetis.

2. Perlu dilakukuan penelitian lebih lanjut aktivitas antifungi ekstrak etanol bunga kembang sepatu, bunga waru, dan bunga kembang sepatu kuncup dengan metode dan jenis fungi lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, dkk, 2011, *Panduan Lengkap Jamur*, Penebar Swadaya, Depok.
- Ajizah, A., 2004, *Sensitivitas Salmonella typhimurium Terhadap Ekstrak Daun Psidium*, Guajava, L. Universitas, Lambung Mangkurat.
- Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Anonim, 1986, *Sediaan Galenik*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi VI, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Anonim, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.
- Anonim, 2010, *Candida albicans*,
https://en.wikipedia.org/wiki/Candida_albicans#/, diakses pada 27 Juni 2016.
- Arifin, Z., 2006, *Kajian Moriza Vesikula Arbuskula (MVA) Dalam Menekan Perkembangan Penyakit Bercak Ungu (Alternaria Porri) Pada Bawang Putih*, Disertasi Doktor, Ilmu Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Aziz, S. 2010. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun dan Umbi Bakung Putih (Crinum asiaticum L.) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat*, Skripsi, Fakultas Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat UIN, Jakarta.
- Baker, S.E., 2006, *Aspergillus niger Genomics : Past, Present, and Into the Future*, 44: 517-521, Medical Mycology.
- Biswas, S.K and Chaffin, W.L., 2005, *Anaerobic Growth of Candida albicans doesn't support biofilm formation under similar condition used for aerobic biofilm* Current Mikrobiologi, Journal, 51(2): 100-4.
- Cannel, R.J.P., 1998, *How to Approach the Isolation of A natural Product*, in *Natural Product Isolation 1st ad*, Humawa Press, New Jersey, page 1-51 dalam Fatimah, Cut, dkk, 2006, *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Angsana (Pterocarpus indicus Willd) Secara In Vitro*, Jurnal Ilmiah Panmed, Vol 1:1-8.

- Cara, C., Ruiz, E., Olivia, J.M., Saez, F., and Castro, E., 2008, *Conversion of Life Biomass into Fermentable Sugars by Dilute Acid Pretreatment and Enzymatic Saccharification*, 99(6), 1869-1876, Bioresour, Technol.
- Davis, W.W. dan T.R. Stout, 1971, Disc Plate Methods of Microbiological Antibiotic Assay. *Microbiology* 22: 659-665.
- Delgado-Vargas, F. and Paredes-Lopez, O., 2003, Chemicals and Colorants as Nutraceuticals, In : Delgado-Vargas, F. and Paredes-Lopez, O., editors, *Natural Colorants for Food and Nutraceuticals Uses*, 257-298. CRC Press, Boca Raton, FL, USA.
- Dewi, 2010, *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (Morinda citrifolia, L) terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar*, Skripsi, p. 26, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Drayton GE. Onychomycosis. Current Treatment Options in Infectious Diseases 2001; 3: 237-46.
- Dumilah,S.S., 1992, *Candida albicans dan Kandidiasis pada Manusia*, FKUI, Jakarta.
- Dwidjoseputro, 2005, *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, Djambatan: Jakarta.
- Ginting, 2012, *Antifungal Activity of Essential Oil Some Plant in Aceh Province Against Candida albicans*, Natural, 2/12, 18-22, 1141-8513
- Guyton & Hall, 2002, *Fisiologi Kedokteran*, pp. 14-7, EGC, Jakarta.
- H.M. Hembing Wijayakusuma et al,1994, *Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia*, Jilid ke-1, Pustaka Kartini, Jakarta.
- Hadioetomo, R.S., 1993, *Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek*, Gramedia, Jakarta.
- Hagerman, A.E. Riedl, K.M. Jones, G.A. Sovik, K.N. Ritchard, N.T. Hartzfeld, P.W. dan Riechel, T.L., 2002., *High Molecular Weight Plant Polyphenolics (Tannins) as Biological Antioxidants*, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46:1887-1892.
- Harborne, J. B., 1987, *Metode Fitokimia*, ITB : Bandung
- Heinrich, et all., 2004. *Fundamental of Pharmacognosy and Phytotherapy*. Hungary : Elsevier
- Herbert, R.B., 1996, *Biosintesis Metabolit Sekunder*, Alih Bahasa Bambang Srigandono, , Hal. 103-123, Penerbit IKIP Semarang Press, Semarang.

- Horvath, P. J., 1981, *The Nutritional and Ecological Significance of Acer Tanins and Related Polyphenols*, Thesis, Cornell University, New York.
- Jacob, and Herschler, 1983, *Pharmacology of DMSO*, DMSO Background Literature, diakses pada 23/06/2016, 09:45, <http://www.dmsol.org/articles/information/herschler.htm>.
- Jawetz, M., 2004, *Mikrobiologi Kelautan*, Edisi 23, Alih Bahasa : Huriwati Hartanto.
- Kusumaningtyas, E., 2009, Mekanisme Infeksi *Candida albicans* pada permukaan sel. *Jurnal*, Lokakarya Nasional Penyakit Zoonis, Balai Penelitian Veteriner. Bogor.
- Kusmayati, Agustini, N.W.R. 2007. *Uji Aktivitas Senyawa Antibakteri dari Mikroalga (Porphyridium cruentum)*, *J Biod.* 8(1) : 48 – 53.
- Lawrence, J. dan May, D., 2003, *Infection Control in the Community*, Churchill Livingstone, London.
- Lodder, J. 1970, *The Yeast : A Taxonomic Study Second Revised and Enlarged Edition*, Northolland Publishing Co. Amsterdam, The netherland.
- Lowry, O. H., N. J., Rosebrough, A. L., Farr, R. J. Randall, 1951, Protein measurement with the folin phenol reagent, *Journal of Biology and Chemistry*. 193-265.
- Lowry J.B., 1976, Floral anthocyanins of some Malesian *Hibiscus* species, *Phytochemistry* 15: 1395–1396.
- Mansur, A.N., 1990, *Mikrobiologi untuk Profesi Kesehatan*, EGC, Jakarta.
- Markham, 1988, *Cara Identifikasi Flavonoid*, Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, hal 1-20, Penerbit ITB, Bandung.
- Morrissey J.P. and Osbourn A.E., 2010, *Fungal Resistance to Plant Antibiotics as a Mechanism of Pathogenesis*, <http://mmbr.asm.org/> , diakses pada 29 Juli 2016
- Moze, Hadi. 2015. Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) terhadap *Aspergillus niger*, *Candida albicans*, dan *Trichophyton rubrum*, Skripsi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Ong, Hean Chooi, 2006, *Tanaman Hiasan Khasiat Makanan dan Ubatan Malaysia* : Utusan Publications, Malaysia.

- Pelczar, Michael, J., E.C.S Chan, 1988, *Dasar – Dasar Mikrobiologi*, Penerbit Buku Kedokteran ECG UI Press, Jakarta.
- Pratiwi, S.T., 2008, *Mikrobiologi Farmasi*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Pulungan, C. P., 2006, *Penuntun Praktikum Biologi Perikanan*, Universitas Riau, Pekanbaru.
- Purwoko,T. 2007, *Fisiologi Mikroba*, PT Bumi Aksara, Jakarta.
- Rahmadany, Niky, 2016, *Uji Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Etanol 70% Bunga Familia Malvaceae dengan Metode DPPH*, Unpublished, Tugas Akhir, FMIPA Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Richardson, H.A.H.Emslie-Smith, B.W.Senior, 1986. *Agar Diffusion Method for The Assay of Colicins*, *Apl. Microbiology*, 16 (16) : 1468-1474
- Rochani, N., 2009, *Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Daun Binahong (Anredera cordifolia (Tenore) Steenis) terhadap Candida albicans serta Skrining Fitokimianya*, Skripsi, Farmasi UMS , Surabaya.
- Saifudin, Azis, 2014, *Senyawa Alam Metabolit Sekunder : Teori, Konsep, dan Teknik Pemurnian*, 33, Deepublish Budi Utama, Yogyakarta.
- Sari, Evi Rosyida, 2010, *Uji Antifungi Ekstrak Etanol Daun Cabe Jawa (Piper retrofractum Vahl.) terhadap Pertumbuhan Candida albicans*, Skripsi,Fakultas MIPA, UNS.
- Setiabudy, R. dan Bahry, B., 2007, *Farmakologi dan Terapi Edisi 5: Obat Jamur*, pp. 571-584, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- Seymour I, Schwartz, 2000, *Intisari Prinsip-Prinsip Ilmu Bedah*, EGC, Jakarta.
- Siddiqua A, Premakuri KB, Roukiya S, Vithya & Savitha, 2010, Antioxidant activity and estimation of total phenolic content of *Muntingia calabura* by colorimetry, 2(1): 205-208, *Int J Chem Tech Res*.
- Silalahi, Jansen, 2006, *Makanan Fungsional*, 55, Kanisius, Yogyakarta.
- Sirait, M, 2007, *Penuntun Fitokimia dalam Farmasi*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Siregar, R.S., 2004, *Atlas Berwarna Saripati Penyakit Kulit Edisi Kedua: Kandidiasis*, pp. 31-35, EGC, Jakarta.
- Siswandono dan Soekarjo, B., 2000, *Kimia Medisinal*, Edisi II, Airlangga University Press, Surabaya.

- Sofian, Naido, 2014, Potensi Miconazole dalam Penanganan Infeksi Jamur, *Jurnal Medika*, Edisi 03, vol. XL.
- Sulistiyawati, D. Dan Mulyati, S, 2009, *Uji Aktivitas Antijamur Infusa Daun Jambu Mete (Anacardium occidentale, L.) terhadap Candida albicans*, 2(1): 47-51, Biomedika.
- Supriyatna, Moelyono, Yoppi, dan Maya, 2014, *Obat Herbal Sebuah Pegantar untuk Fitoterapi*, 36, Deepublish Budi Utama, Yogyakarta.
- Syamsuhidayat dan Hutapea, J.R., 1991, *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*, 305-306, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Jakarta.
- Talanca A Haris & Mas'ud S, 2009, *Pengelolaan Cendawan Aspergillus flavus Pada Jagung*, Makalah, Hlm. 445-449, Prosiding Seminar Nasional Serealia, Balai Penelitian Tanaman.
- Tjampakasari, C. R., 2010, Karakteristik *Candida albicans*, *Jurnal Cermin Dunia Kedokteran*, 151: 33-36.
- Tjitrosoepomo, G., 2010, *Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta*, Gajah Mada University press, Yogyakarta.
- Tjay, H.T dan Rahardja, Kirana, 2003, *Obat-Obat Penting*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Tortora, GJ, Funke, BR and Case, CL, 2001, *Microbiology: An Introduction*, Benjamin Cummings, San Francisco.
- USDA, NRCS, 2016, The PLANTS Database (<http://plants.usda.gov>, 27 June 2016), National Plant Data Team, Greensboro, NC 27401-4901 USA.
- Voight, R, 1994, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi* edisi 5, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Voight, R., 1995, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, diterjemahkan oleh Soendari Noerono, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wagner, W.L., Herbst, D.R. and Sohmer, S.H. 1999. Colocasia. In: *Manual of the Flowering Plants of Hawaii*, pp. 1356-1357, University of Hawaii Press, Honolulu, Hawai'i.
- Wahyuningsih, R., Rozalyani, A., Jannah, S.M.E., Amir, I., Prihartono, J. 2008. *Majalah Kedokteran Indonesia Volume 58 Nomor 4 April 2008: Kandidemia pada Neonatus yang Mengalami Kegagalan Terapi Antibiotik*. pp. 110-115.

- Waluyo, L., 2004, *Mikrobiologi Umum*, Universitas Muhammadiyah Malang Press, Malang.
- Warsa, V.C., 1994, *Kokus Positif Gram, Dalam Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*, Staf Pengajar Fakultas Kedokteran UI, Binarupa Aksara, Jakarta.
- Wijayakusuma, H 1994, *Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia, Jilid 2*, PustakaKartini, Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Rendemen Ekstrak

1. Ekstrak Kembang Sepatu

$$\% \text{ Rendemen Ekstrak} = \frac{\text{Bobot ekstrak yang dihasilkan}}{\text{Bobot awal simplisia}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Rendemen Ekstrak} = \frac{35,23 \text{ gram}}{800 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Rendemen Ekstrak} = 4,403\%$$

2. Ekstrak Bunga Waru

$$\% \text{ Rendemen Ekstrak} = \frac{\text{Bobot ekstrak yang dihasilkan}}{\text{Bobot awal simplisia}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Rendemen Ekstrak} = \frac{18,07 \text{ gram}}{500 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Rendemen Ekstrak} = 3,614\%$$

3. Ekstrak Kembang Sepatu Kuncup

$$\% \text{ Rendemen Ekstrak} = \frac{\text{Bobot ekstrak yang dihasilkan}}{\text{Bobot awal simplisia}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Rendemen Ekstrak} = \frac{14,06 \text{ gram}}{500 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Rendemen Ekstrak} = 2,812\%$$

Lampiran 2. Analisis Statistik

1. Antar Ekstrak dan Kontrol Positif Nistatin

ANOVA

DDH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	128,093	3	42,698	86,976	,000
Within Groups	17,182	35	,491		
Total	145,275	38			

Multiple Comparisons

DDH

Games-Howell

(I) Ekstrak	(J) Ekstrak	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Bunga Sepatu	Bunga Waru	-2,142500*	,295010	,000	-2,97253	-1,31247
	Bunga Sepatu Kuncup	2,327083*	,318476	,000	1,43971	3,21445
	Nistatin	1,778333*	,354624	,008	,58150	2,97517
Bunga Waru	Bunga Sepatu	2,142500*	,295010	,000	1,31247	2,97253
	Bunga Sepatu Kuncup	4,469583*	,256920	,000	3,75347	5,18570
	Nistatin	3,920833*	,300565	,001	2,66612	5,17554
Bunga Sepatu Kuncup	Bunga Sepatu	-2,327083*	,318476	,000	-3,21445	-1,43971
	Bunga Waru	-4,469583*	,256920	,000	-5,18570	-3,75347
	Nistatin	-,548750	,323628	,414	-1,75038	,65288
Nistatin	Bunga Sepatu	-1,778333*	,354624	,008	-2,97517	-,58150
	Bunga Waru	-3,920833*	,300565	,001	-5,17554	-2,66612
	Bunga Sepatu Kuncup	,548750	,323628	,414	-,65288	1,75038

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

2. Antar Konsentrasi Ekstrak Etanol Bunga Sepatu

Tests of Normality

Konsentrasi		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DDH	20% Bunga Sepatu	,267	3	.	,951	3	,576
	40% Bunga Sepatu	,253	3	.	,964	3	,637
	60% Bunga Sepatu	,329	3	.	,868	3	,289
	80% Bunga Sepatu	,250	3	.	,967	3	,652

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

DDH

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,533	3	8	,279

ANOVA

DDH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2,644	3	,881	11,382	,003
Within Groups	,620	8	,077		
Total	3,264	11			

Multiple Comparisons

DDH

Games-Howell

(I) Konsentrasi	(J) Konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
20% Bunga Sepatu	40% Bunga Sepatu	,378333	,185951	,355	-,57857	1,33523
	60% Bunga Sepatu	1,000000	,278149	,080	-,16872	2,16872
	80% Bunga Sepatu	1,163333*	,221873	,023	,24595	2,08072
40% Bunga Sepatu	20% Bunga Sepatu	-,378333	,185951	,355	-1,33523	,57857

	60% Bunga Sepatu	,621667	,232439	,235	-,68953	1,93286
	80% Bunga Sepatu	,785000*	,160900	,048	,01384	1,55616
60% Bunga Sepatu	20% Bunga Sepatu	-1,000000	,278149	,080	-2,16872	,16872
	40% Bunga Sepatu	-,621667	,232439	,235	-1,93286	,68953
	80% Bunga Sepatu	,163333	,262064	,919	-,99779	1,32446
80% Bunga Sepatu	20% Bunga Sepatu	-1,163333*	,221873	,023	-2,08072	-,24595
	40% Bunga Sepatu	-,785000*	,160900	,048	-1,55616	-,01384
	60% Bunga Sepatu	-,163333	,262064	,919	-1,32446	,99779

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

3. Antar Konsentrasi Ekstrak Eatnol Bunga Waru

Tests of Normality

Konsentrasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DDH 20% Waru	,264	3	.	,954	3	,589
40% Waru	,333	3	.	,861	3	,269
60% Waru	,228	3	.	,982	3	,742
80% Waru	,291	3	.	,924	3	,468

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

DDH			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,672	3	8	,063

ANOVA

DDH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,800	3	,600	2,987	,096
Within Groups	1,607	8	,201		
Total	3,406	11			

5. Antar Konsentrasi Ekstrak Eatnol Bunga Sepatu Kuncup

Tests of Normality

Konsentrasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DDH 20% Bunga Sepatu Kuncup	,334	3	.	,859	3	,265
40% Bunga Sepatu Kuncup	,235	3	.	,978	3	,714
60% Bunga Sepatu Kuncup	,307	3	.	,904	3	,398
80% Bunga Sepatu Kuncup	,228	3	.	,982	3	,743

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

DDH

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,407	3	8	,143

ANOVA

DDH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4,010	3	1,337	8,245	,008
Within Groups	1,297	8	,162		
Total	5,307	11			

Multiple Comparisons


DDH

Games-Howell

(I) Konsentrasi	(J) Konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
20% Bunga Sepatu Kuncup	40% Bunga Sepatu Kuncup	-,665000	,251805	,221	-1,94415	,61415
	60% Bunga Sepatu Kuncup	-,628333*	,125554	,034	-1,17825	-,07841
	80% Bunga Sepatu Kuncup	-1,618333	,398441	,113	-4,01404	,77738
40% Bunga Sepatu Kuncup	20% Bunga Sepatu Kuncup	,665000	,251805	,221	-,61415	1,94415
	60% Bunga Sepatu Kuncup	,036667	,239577	,998	-1,36081	1,43414
	80% Bunga Sepatu Kuncup	-,953333	,447648	,308	-2,99712	1,09045
60% Bunga Sepatu Kuncup	20% Bunga Sepatu Kuncup	,628333*	,125554	,034	,07841	1,17825
	40% Bunga Sepatu Kuncup	-,036667	,239577	,998	-1,43414	1,36081
	80% Bunga Sepatu Kuncup	-,990000	,390829	,282	-3,51707	1,53707
80% Bunga Sepatu Kuncup	20% Bunga Sepatu Kuncup	1,618333	,398441	,113	-,77738	4,01404
	40% Bunga Sepatu Kuncup	,953333	,447648	,308	-1,09045	2,99712
	60% Bunga Sepatu Kuncup	,990000	,390829	,282	-1,53707	3,51707

*. The mean difference is significant at the 0.05 level

Lampiran 3. Hasil Determinasi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
LAB. PROGRAM STUDI BIOLOGI
Jl. Ir. Sutarni 36A Kentingan Surakarta 57126 Telp. (0271) 663375 Fax (0271) 663375
http://www.biology.mipa.uns.ac.id, E-mail biologi @ mipa.uns.ac.id

Nomor : 45/UN27.9.6.4/Lab/2016
Hal : Hasil Determinasi Tumbuhan
Lampiran : -

HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

Nama Sampel : *Hibiscus rosa-sinensis* L.
Familia : Malvaceae

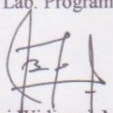
Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963) :

1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27a-28b-29b-30b-31a-32a-33a-34a-35a-36d-37b-38b-39b-41b-42b-44b-45b-46e-50b-51b-53b-54b-56b-57b-58b-59d-72b-73b-74b-631b-632b-633a-634b-635b-636b-637b-638a-639b-640b-652d-653b-655b-656a-657b-658a-659b-660a	96. Malvaceae
1b-3b-5b-13b-14b-15a-16b	13. <i>Hibiscus</i>
1a-2b-4b-5b-20b-21a-22b	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.

Deskripsi Tumbuhan :
Habitus : perdu, menahun, tumbuh tegak, tinggi 1-4 m. Akar : tunggang, bercabang-cabang, kuning muda hingga kuning keputihan. Batang : bulat, berkayu, bercabang-cabang, percabangan monopodial, permukaan batang gundul. Daun : tunggal, bulat telur, panjang 4-15 cm, lebar 2.5-10 cm, pertulangan pada bagian pangkal daun menjari, pangkal tumpul hingga membulat, tepi bergerigi, ujung runcing hingga meruncing, gundul dan mengkilap, permukaan atas hijau tua, permukaan bawah hijau muda; tangkai daun bulat, beruas, berwarna hijau, panjang 0.5-5 cm, gundul dan mengkilap; daun penumpu (stipula) sepasang, bebas, di kanan kiri pangkal tangkai daun, berbentuk garis. Bunga : tunggal, biseksual, tumbuh di ketiak daun, tumbuh menggantung ke bawah atau tegak; tangkai bunga bulat, hijau, panjang 1.5-7 cm; daun kelopak tambahan (*epicalyx*) (4-)6-9 helai, berbentuk garis lanset, panjang 5-18 mm, lebar 1.5-3.5 mm, hijau, seringkali lebih pendek dari kelopak bunga; kelopak bunga berbentuk tabung, tinggi 1.25-3.5 cm, berbagi 5, tajunya bentuk lanset, gundul, warna hijau tua; daun mahkota bulat telur terbalik, panjang 5.5-8.5 cm, tepi rata, berwarna merah hingga merah tua dengan noda tua pada bagian pangkal; tabung benangsari 5-9 cm, secara keseluruhan ditempati oleh kepala sari, merah; putik berbentuk tugu dan berwarna merah, bakal buah beruang 5, tiap ruang dibagi oleh sekat semu. Buah : beruang 5 tidak sempurna, membuka dengan 5 katup. Biji : kecil, gundul

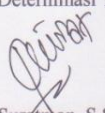
Surakarta, 22 Maret 2016

Kepala Lab. Program Studi Biologi



Dr. Tetri Widiyanti, M.Si.
NIP. 19711224 200003 2 001


Penanggungjawab
Determinasi Tumbuhan



Suratman, S.Si., M.Si.
NIP. 19800705 200212 1 002

Mengetahui

Kepala Program Studi Biologi FMIPA UNS



Dr. Ratna Setyaningsih, M.Si.
NIP. 19660714 199903 2 001



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
LAB. PROGRAM STUDI BIOLOGI

Jl. Ir. Sutami 36A Kentingan Surakarta 57126 Telp. (0271) 663375 Fax (0271) 663375
http://www.biology.mipa.uns.ac.id, E-mail biologi @ mipa.uns.ac.id

Nomor : 46/UN27.9.6.4/Lab/2016
Hal : Hasil Determinasi Tumbuhan
Lampiran : -

HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

Nama Sampel : *Malvaviscus arboreus* Cav.
Familia : Malvaceae

Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963) :

1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27a-28b-29b-30b-31a-32a-33a-34a-35a-36d-37b-38b-39b-41b-42b-44b-45b-46e-50b-51b-53b-54b-56b-57b-58b-59d-72b-73b-74b-631b-632b-633a-634b-635b-636b-637b-638a-639b-640b-652d-653b-655b-656a-657b-658a-659b-660a
1b-3b-5a-6b-7b-11a-12b
1

96. Malvaceae
12. *Malvaviscus*
Malvaviscus arboreus Cav.

Deskripsi Tumbuhan :

Habitus : perdu, menahun, tumbuh tegak, kadangkala merambat, tinggi 1-3 m. Akar : tunggang, bercabang-cabang, kuning muda hingga kuning keputihan. Batang : bulat, berkayu, bercabang-cabang, percabangan monopodial, permukaan berambut hingga gundul. Daun : tunggal, bulat telur, panjang 5-11 cm, lebar 3-7 cm, pertulangan daun menjari, pangkal berlekuk, tepi rata atau bergerigi atau berbagi 3 hingga berbagi 5, ujung runcing hingga tumpul, berambut halus dan berketil pada kedua permukaan, permukaan atas hijau tua, permukaan bawah hijau muda; tangkai daun bulat, berwarna hijau, panjang 1-5 cm; daun penumpu sepasang, di kanan kiri pangkal tangkai daun, kecil dan sempit. Bunga : tunggal, biseksual, tumbuh di ketiak daun; tangkai bunga 1-2 cm, berambut halus; daun kelopak tambahan (*epicalyx*) 6-9 helai, berbentuk garis, panjang 1-1.5 cm, melekat pada dasar tabung kelopak bunga; kelopak bunga berbentuk tabung, berbagi 5, tajuknya bentuk lanset, pangkalnya saling berlekatan, warna hijau tua; daun mahkota bulat telur terbalik, panjang 2-2.5 cm, berwarna merah terang; tabung benangsari tegak, tertutup oleh kepala sari pada bagian ujung, panjang 3-5 cm, merah, tangkai sari berukuran pendek dan tebal; tangkai putik 10, berlekatan pada bagian pangkal, bakal buah beruang 5, bakal biji banyak. Buah : bulat telur pipih, diameter 1-1.25 mm, bagian luar berdaging, bagian dalam keras, membuka dengan 5 katup, diselubungi oleh kelopak yang lebih panjang daripada buahnya, merah-oranye. Biji : banyak, kecil.

Surakarta, 22 Maret 2016

Penanggungjawab
Determinasi Tumbuhan

Kepala Lab. Program Studi Biologi

Dr. Tetri Widiyanti, M.Si.
NIP. 19711224 200003 2 001

Suratman, S.Si., M.Si.
NIP. 19800705 200212 1 002

Mengetahui
Kepala Program Studi Biologi FMIPA UNS

Dr. Ratna Setyaningsih, M.Si.
NIP. T9660714 199903 2 001



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
LAB. PROGRAM STUDI BIOLOGI
Jl. Ir. Sutami 36A Kentingan Surakarta 57126 Telp. (0271) 663375 Fax (0271) 663375
<http://www.biology.mipa.uns.ac.id>, E-mail biologi@mipa.uns.ac.id

Nomor : 44/UN27.9.6.4/Lab/2016
Hal : Hasil Determinasi Tumbuhan
Lampiran : -

HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

Nama Sampel : *Hibiscus tiliaceus* L.
Familia : Malvaceae

Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963) :

1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27a-28b-29b-30b-31a-32a-33a-34a-35a-36d-37b-38b-39b-41b-42b-44b-45b-46e-50b-51b-53b-54b-56b-57b-58b-59d-72b-73b-74b-631b-632b-633a-634b-635b-636b-637b-638a-639b-640b-652d-653b-655b-656a-657b-658a-659b-660a
1b-3b-5b-13b-14b-15a-16b
1a-2a-3a

96. Malvaceae

13. Hibiscus

Hibiscus tiliaceus L.

Deskripsi Tumbuhan :

Habitus : pohon, menahun, tumbuh tegak, tinggi 5-15 m. Akar : tunggang, bercabang-cabang, kuning muda hingga kuning keputihan. Batang : bulat, berkayu, bercabang-cabang, percabangan monopodial, permukaan batang berbulu hingga gundul. Daun : tunggal, bulat telur atau lingkaran atau jantung, pertulangan daun menjari, pangkal berlekuk, tepi beringgit, ujung meruncing, berambut rapat berwarna keabu-abuan di kedua permukaan, permukaan atas hijau tua, permukaan bawah hijau muda; tangkai daun bulat, berwarna hijau, pada daun bagian bawah panjangnya mencapai 5-20 cm sedangkan pada daun yang letaknya lebih atas tangkai daun lebih pendek, berbulu rapat hingga gundul; daun penumpu (stipula) sepasang, bebas, di kanan kiri pangkal tangkai daun, berbentuk bulat telur memanjang, panjang 1-6 cm, lebar 0.25 cm, meninggalkan bekas berupa cincin. Bunga : tunggal atau 2-5 dalam majemuk tandan, biseksual, tumbuh di ketiak daun; panjang tangkai bunga 0.25-1.5 cm pada saat bunga mekar; daun kelopak tambahan (*epicalyx*) 8-11 helai, berbentuk garis hingga lanset, berdaging tebal, lebih dari setengahnya melekat pada dasar tabung kelopak bunga; kelopak bunga berbagi 5, tajunya bentuk lanset, berbulu kasar hingga gundul, berdaging tebal, panjang 2.5 cm, pangkalnya saling berlekatan, warna hijau hingga hijau keabu-abuan; daun mahkota bulat telur terbalik, panjang 5-7.5 cm, berwarna kuning atau oranye atau kemerah-merahan dengan warna ungu gelap di bagian pangkal; tabung benangsari secara keseluruhan ditempati oleh kepala sari, kuning; putik berbentuk tugu dan berwarna kuning hingga merah, bakal buah beruang 5 dengan banyak bakal biji, tiap ruang dibagi oleh sekat semu. Buah : bulat telur, panjang 2.5-3 cm, berambut jarang hingga gundul, ujungnya berparuh pendek, beruang 5 tidak sempurna, membuka dengan 5 katup, diselubungi oleh kelopak yang lebih panjang daripada buahnya. Biji : berambut hingga gundul.

Surakarta, 22 Maret 2016

Kepala Lab. Program Studi Biologi

Dr. Tetri Widiyanti, M.Si.
NIP. 19711224 200003 2 001

Penanggungjawab
Determinasi Tumbuhan

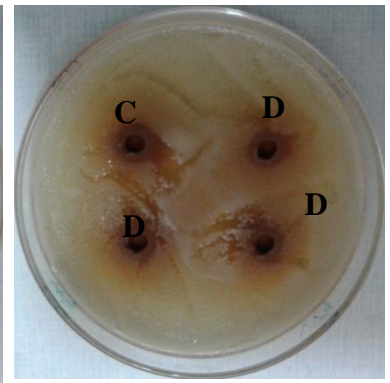
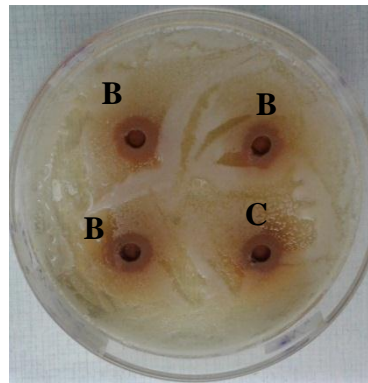
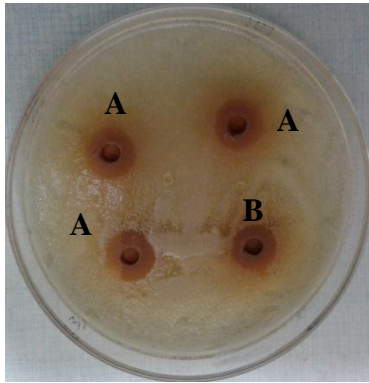
Suratman, S.Si., M.Si.
NIP. 19800705 200212 1 002

Mengetahui
Kepala Program Studi Biologi FMIPA UNS

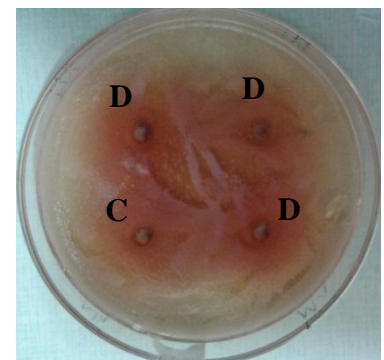
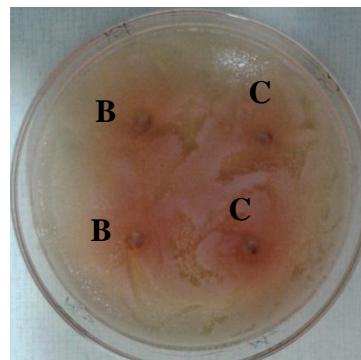
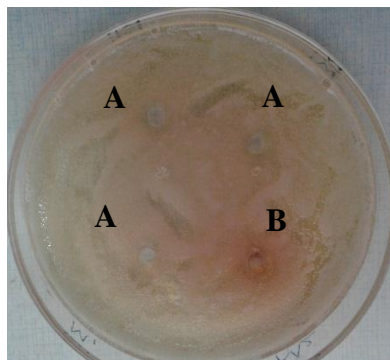


Dr. Ratna Setyaningsih, M.Si.
NIP. 19660714 199903 2 001

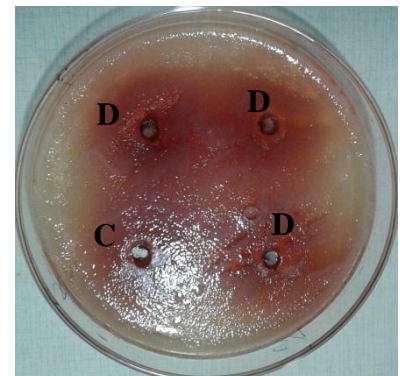
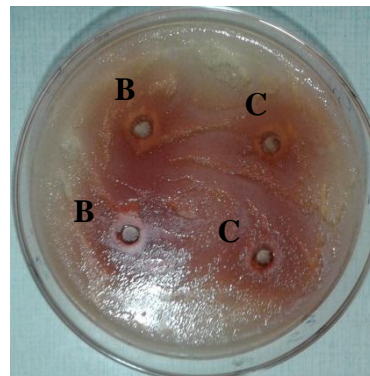
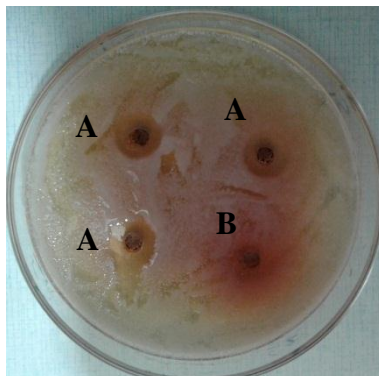
Lampiran 4. Gambar Hasil Uji Aktivitas Antifungi



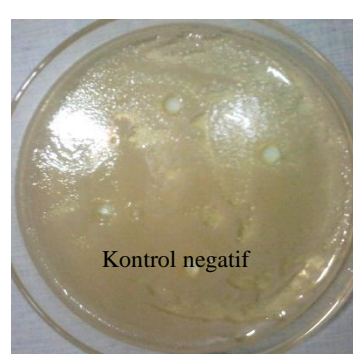
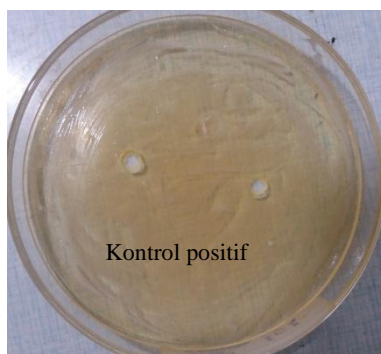
Hasil Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Bunga Waru.
A. 20% B. 40% C. 60% D. 80%



Hasil Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Bunga Sepatu Kuncup
A. 20% B. 40% C. 60% D. 80%



Hasil Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Bunga Sepatu
A. 20% B. 40% C. 60% D. 80%



Hasil Uji Kontrol Positif dan Negatif